LANE MEDICAL LIBRARY

AUS DEM KAISERIN AUGUSTE VICTORIA-HAUS ZUR BEKÄMPFUNG DER SÄUGLINGSSTERBLICHKEIT IM DEUTSCH. REICHE, CHARLOTTENBURG. DIREKTOR: PROFESSOR DR. LANGSTEIN.

# DIE WAHRE REAKTION DER FAECES GESUNDER SÄUGLINGE BEI VERSCHIEDENER ERNÄHRUNG

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT BERLIN

VORGELEGT
VON

**HANS EITEL**
APPROB. ARZT AUS STUTTGART

TAG DER PROMOTION: 27. FEBRUAR 1917

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER IN BERLIN
1917

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität Berlin

---

Referent: Privatdozent Professor Dr. L. Langstein,

Korreferent: Geheimer Medizinal-Rat Professor Dr. A. Czerny

In den Laboratorien des Kaiserin Auguste Victoria-Hauses werden seit mehreren Jahren systematische Untersuchungen über die sog. „wahre Reaktion" von Körper- und Gewebsflüssigkeiten der Säuglinge durch elektrometrische Bestimmung ihrer Wasserstoffionenkonzentration angestellt. Eine Fülle der hierbei gewonnenen Daten ist kürzlich von A. Ylppö[64]) veröffentlicht worden. — Mir ist die Aufgabe zugefallen systematisch die wahre Reaktion normaler Säuglingsstühle bei den üblichen Ernährungsarten zu prüfen und an Hand der gefundenen Werte zu versuchen die vielumstrittene Reaktionsfrage auf eine exakte Basis, deren sie bis dahin ermangelte, zu stellen.

Bei der Untersuchung der Säuglingsstühle für diagnostische Zwecke spielt auch die Prüfung der Reaktion seit langem eine, wenn auch ihrem Werte nach noch umstrittene Rolle. Ein großer Teil der Untersucher begnügte sich mit der einfachen qualitativen Feststellung der Reaktion, und nur vereinzelte Autoren gaben auch quantitative Werte an. Bei der Durchsicht der diesbezüglichen Literatur stößt man auf viele einander widersprechende Meinungen, sei es, daß die qualitative Prüfung bei verschiedenen Untersuchern verschiedene Resultate zeitigte, sei es, daß die quantitativen Werte der einzelnen Autoren zum Teil recht bedeutend voneinander abweichen; sei es endlich bei der Bewertung der Reaktionsprüfung an sich.

Die erste Notiz, die man als Reaktionsangabe betrachten kann, findet sich bei Schmidt[1]) [2]). Seine Methodik dürfte indessen wohl kaum allgemeine Verbreitung gefunden haben. Er prüfte nämlich den

Geschmack der Faeces, wie es die alten Ärzte mit dem Urin getan haben sollen und stellte für Brustmilchstühle einen Geschmack wie den saurer Milch fest. Meconium fand er süßlich schmeckend. Sehr viel später gab Monti[4]) die Reaktion des normalen Säuglingsstuhles als schwach sauer an. Der Beschreibung nach handelt es sich um Brustmilchstuhl, er erwähnt dies aber nicht ausdrücklich. Widerhofer machte die gleiche Angabe für die Exkremente von an die Brust gewöhnten Kindern, während die Stühle älterer Kinder nach ihm alkalisch reagieren. Ob er unter den älteren Kindern solche mit Kuhmilchernährung verstand, geht aus seiner Abhandlung nicht hervor, aus der Gegenüberstellung ist es aber mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Wegscheider[6]) fand die Reaktion der Brustmilchstühle „stets sauer und zwar in jeder Intensität". Nach Vierordt[8]) haben Brustmilchstühle saure Reaktion. Er erwähnt eine Angabe von Allix, der neutrale Reaktion gefunden hat. Uffelmann[10]) [11]) äußert sich dahin, daß die Reaktion von Brustmilchstühlen eine saure ist, der Regel nach aber nur in schwachem Grade. Erscheine sie ausgeprägt sauer, so zeigten die betreffenden Faeces meist Abnormitäten in der Zusammensetzung. Eine stark saure Beschaffenheit sei immer den grünen Entleerungen eigen. Camerer[13]), Blauberg[14]), Hellström[19]), Langstein[20]), Schloßmann[42]), Talbot[53]), Binda[54]), Guarnieri[55]), Gundobin[59]) und die Lehrbücher der Kinderheilkunde geben saure Reaktion an, Biedert[17]) [34]) [41]) intensiv saure, an anderer Stelle nur saure; Selter[31]) fand deutlich saure Reaktion. Joh. Müller[46]) kam bei seiner Arbeit über die Reaktion der Säuglingsstühle zu dem Resultat, daß der normale Bruststuhl in den meisten Fällen sauer reagiert, daß er aber auch — genügend viel Nahrung und gutes Gedeihen des Kindes vorausgesetzt — alkalisch reagieren kann. Grancher-Comby[29]) und Comby[43]) geben in ihren Lehrbüchern für Brustmilchstühle neutrale Reaktion an, E. Weill und A. Dufourt[61]) fanden sie alkalisch und betrachteten die „manchmal vorkommende" saure „Reaktion" als eine vorübergehende Erscheinung. Sie fanden im Laufe eines Tages bei ein und demselben Kinde ohne Änderung der Nahrung einen sauren, einen neutralen und einen alkalischen Stuhl. Der Einfluß der Nahrung auf die Reaktion wird gar nicht erwähnt, ebensowenig wie die Nahrung selbst. Die Autoren sprechen von „nourrissons" ohne jede nähere Angabe. Ganz kürzlich stellte Erich Müller[63]) die Reaktion der Brustmilchstühle als zwischen stark sauer und stark alkalisch schwankend fest.

Angaben über die Reaktion von Kuhmilchfaeces tauchen erst später

in der Literatur auf. Abgesehen von der oben erwähnten Äußerung Widerhofers[5]), die sich wahrscheinlich auf Kuhmilchfaeces bezieht, finden sich erst bei Uffelmann[11]) Angaben. Dieser Autor fand die Reaktion zwischen stark sauer und neutral schwankend, meist lag die Reaktion indessen auf saurem Gebiet. Nach seiner Beschreibung sind einige der untersuchten Stühle nicht mehr als normal zu bezeichnen; sie waren dünnbreiig und von widerwärtigem Geruch. Diese Stühle waren stark sauer. Doch fand er auch bei einem der Beschreibung nach ganz normalen Stuhl „ziemlich stark saure Reaktion".

Camerer[13]) gibt die Reaktion von Kuhmilchkot als neutral oder alkalisch an, Blauberg[14]) für Entleerungen, die schon an der Grenze des Pathologischen stehen, als sauer. Bei Biedert[17]) [34]) [41]) finden sich verschiedene Angaben. „Kuhmilchstühle reagieren schwach sauer, amphoter und gerade bei anhaltend gut verdauenden Kindern alkalisch. Nur in der ersten Zeit nach der Geburt — sonst nur zeitweise bei sehr fett- und kohlehydratreicher Ernährung — haben die Kuhmilchkinder meist saure Reaktion in den Stühlen." An anderer Stelle: „Die Entleerungen des Kuhmilchkindes sind in der Regel alkalisch, allenfalls neutral, unter besonderen, oft nicht mehr völlig normalen Fällen schwach sauer." An dritter Stelle wird die Reaktion als alkalisch angegeben mit dem Hinweis, daß Abweichungen nach der einen oder anderen Seite hin schon pathologische Prozesse im Darm erschließen ließen. Hedenius[24]) fand die Reaktion alkalisch, bei einem nicht mehr normalen Stuhle sauer. Selter[31]) gibt sie als stets alkalisch an, ebenso Schloßmann[42]), Joh. Müller[46]), Talbot[53]), Guarnieri[55]). Bei Straßburger[30]) wird die Reaktion als neutral oder schwach alkalisch evtl. auch als leicht sauer angegeben. Binda[54]) fand sie sauer, jedoch nicht so stark wie bei Brustmilchstühlen, Gundobin[59]) gibt sie als sauer oder neutral an.

Angaben über die Reaktion von Malzsuppenstühlen finden sich bei Hedenius[24]), der in dem einen zitierten Falle bei festgeformten Stühlen alkalische Reaktion, bei einem zweiten mit flüssigen Stühlen saure Reaktion feststellte. Seitz[50]) gibt ohne nähere Erläuterungen nur saure Reaktion an.

Buttermilchstühle untersuchten Teixeira de Mattos[22]), Caro[21]), die die Reaktion stets alkalisch fanden, Salge[23]), der sie als neutral oder schwach alkalisch angibt; Rommel [27]) fand sie bei älteren Kindern konstant stark alkalisch, bei ganz jungen Säuglingen nicht immer; Koeppe[31]) fand durchweg alkalische Stühle; die Reaktion war zu

Beginn der Ernährung, ehe der typische Stuhl auftrat, indessen auch öfter sauer.

Über die Reaktion von Meconium liegen Angaben von Lehmann[3]), Zweifel[7]), Vierordt[8]), Baginsky[36]), Reitz[12]), Monti[47]), Zuntz und Loewy[60]) vor, die alle saure Reaktion gefunden haben. Gundobin[59]) spricht von Meconium als einer „Masse ohne saure Reaktion".

Bahrdt und Mc. Lean untersuchten die Reaktion von 140 Stühlen gesunder und kranker Kinder bei verschiedener Ernährung bei Gelegenheit ihrer Untersuchung über die flüchtigen Fettsäuren[68]). Saure Reaktion war fast ausnahmslos mit dem Vorhandensein freier flüchtiger Säure verknüpft.

Bei der Nebeneinanderstellung der einzelnen Angaben über die quantitative Reaktion zeigen sich recht beträchtliche Differenzen. Blauberg[14]) stellte als erster das Säureverbindungsvermögen von Brustmilchstühlen fest und fand, daß 100 g frischen Stuhles zur Neutralisation 25 ccm n-NaOH brauchten. Hellström[19]) verbrauchte für die gleiche Menge nur 1,6—2,6 ccm, Langstein[20]) 1,1—3,7 ccm n-NaOH. Joh. Müller[46]) fand Werte zwischen 27 und 7 ccm n-NaOH, und zwar differierten die einzelnen Werte auch bei ein und demselben Kinde beträchtlich.

Für 100 g frischen Kuhmilchkot, den man allerdings nicht den normalen Stühlen zuzählen darf — er war grünlichgelb, dünnflüssig, roch unangenehm, beinahe fötid — verbrauchte Blauberg[14]) zur Neutralisation 11,33 ccm n-NaOH. Hedenius[24]) titrierte einen auch kaum mehr normalen Kuhmilchstuhl aus und verwandte für 5 g desselben 0,7 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH. Joh. Müller[46]) gibt als Durchschnittsalkalescenzgrad 19,5 ccm n-$H_2SO_4$ an, bei Milchmischungen mit Mehl- und Zuckerzusatz 11,4 ccm.

Werte für Kellersche Malzsuppe finden sich bei Hedenius[24]): 3,6 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH für 16,2 g und 4,4 ccm für 8,6 g Stuhl.

Eine ganze Anzahl von Werten für Buttermilchstühle gibt Joh. Müller[46]) an. Der Alkalescenzgrad ist nach ihm ein stark schwankender, zwischen 8,5 und 26 ccm n-$H_2SO_4$ bei ein und demselben Kinde.

Teixeira de Mattos macht ebenfalls quantitative Angaben. Seine Werte sind exorbitant hoch, zwischen 580 und 723 ccm n-Säure und ohne genauere Angaben, die er vermissen läßt, nicht verständlich.

Die Bewertung der Resultate der Reaktionsprüfung ist auch eine

ganz verschiedene. Biedert[17]) empfiehlt die fortlaufende Kontrolle der Reaktion, die schon ungefähre und bequeme Anhaltspunkte bei der Kuhmilchernährung gebe und in gewissem Grade auch ein drohendes Mißlingen der Ernährung vorher andeuten könne. An anderer Stelle[41]) betont er, daß ein Abweichen der Reaktion nach der einen oder anderen Seite hin schon pathologische Vorgänge im Darm erschließen lasse.

Für Selter[31]) ist die Reaktionsprüfung die weitaus wichtigste chemische Prüfung der Stühle. Bei Schloßmann[42]) finden wir, daß die Reaktion — weil beliebig durch die Zusammensetzung der Nahrung beeinflußbar — ohne jede Bedeutung für das Gedeihen des Kindes ist. An gleicher Stelle spricht er sich aber dann noch dahin aus, daß er die Reaktionsprüfung der Säuglingsstühle durchaus nicht gering achte, wenn er auch vor einer Überschätzung dieser Untersuchungsmethode und vor einer einseitigen Deutung des damit erhobenen Befundes warnen zu müssen glaube. Doch gebe die Feststellung, ob der Stuhl die Reaktion hat, die wir erwarten müssen oder die entgegengesetzte, zweifellos wichtige semiotische Hinweise. Nach Czerny-Keller[39]) besitzen wir vorläufig keine klinisch verwendbare Messung der Acidität, so daß der Wert der Reaktionsprüfung nicht überschätzt werden dürfe. Sie erwähnen die Reaktionsprüfung in dem Kapitel „Faeces des Kindes" gar nicht. Joh. Müller[46]) kommt zu dem Schlusse, daß er auf Grund seiner Untersuchungen mit einigem Recht annehmen könne, daß sich aus der Reaktion der Stühle wenigstens bei bedeutenden Abweichungen vom Normalen sehr wohl wichtige Schlüsse auf die Art der Verdauung ziehen ließen. Sicheres über den Wert der Reaktionsprüfung zu sagen, vermöge er nicht. Er berichtet über ein Brustkind, das er durch zwei Monate hindurch beobachtete, und das nur bei alkalischer Stuhlreaktion gut zunahm, während es dreimal einen Gewichtssturz bekam, wenn die Reaktion der Stühle sauer — also normal — wurde. Hecht[51]) spricht sich dahin aus, daß das Ergebnis der Untersuchungen in hohem Maße von den verschiedenen Untersuchungsmethoden abhängig sei. Späterhin: Klinisch sei es jedenfalls schon im Säuglingsalter von Wert, auf starke Acidität des Stuhles zu achten, weil dieselbe ein brauchbarer Maßstab dafür sei, ob die Gärungsvorgänge ein gewisses Maß überschritten. Schmidt-Straßburger[62]) bezeichnen die Verwendbarkeit des Faecesreaktion im allgemeinen als eine beschränkte. Verhältnismäßig am größten sei sie noch im Säuglingsalter. Bei Muttermilchkindern weise schon eine geringe Abweichung von der normalerweise schwach sauren Reaktion auf eine Verdauungsstörung hin. Bei Kuh-

milchkindern sei sowohl stärker alkalische wie deutlich saure Reaktion krankhaft. Binda[54]) gibt an, daß bei Brustmilchkindern Werte unter 10 und über 30 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH als ein Hinweis auf pathologische Veränderungen des Darminhaltes gelten müssen, selbst wenn sich keine Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden geltend macht. Für Kuhmilchfaeces (2—15 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH) sei es nicht möglich, eine genaue Grenze festzusetzen, von der ab man von pathologischen Bedingungen sprechen könne. Die Reaktion stehe in direkter Beziehung zur Menge und zur Zusammensetzung der Milch und es sei schwierig, auf Grund der gewöhnlichen Kriterien mit Sicherheit zu entscheiden, ob bestimmte Faeces normal seien oder nicht. Zusammenfassend spricht er sich dahin aus, daß, unter Berücksichtigung der Unsicherheit und des beschränkten Wertes der übrigen Eigenschaften der Faeces als Anzeichen für Anomalien und Veränderungen der Verdauungsfunktion und unter Berücksichtigung der Häufigkeit und Leichtigkeit, mit denen diese Eigenschaften besonders bei künstlich genährten Kindern auftreten können, die Reaktionsprüfung, wenn erst mit Sicherheit die Mittelwerte und die normalen Schwankungen festgestellt seien, eine beträchtliche Bedeutung in der Koprologie haben würde.

Für E. Müller[63]), der von der Vorstellung ausgeht, daß die saure Reaktion des Bruststuhles für das Gedeihen und das Wachstum des Kindes von Bedeutung sein müsse und daß ein künstliches Nährgemisch nur dann wirklich zweckmäßig wäre, wenn dabei der Stuhl eine saure Reaktion zeige, hat die Reaktionsprüfung natürlich eine ganz besondere Bedeutung.

In der Hauptsache in Anlehnung an Hecht[51]) soll ein kurzer Überblick über die gebräuchlichen Methoden der Reaktionsprüfung gegeben werden. Die einfachste Form der qualitativen Prüfung besteht darin, daß man mit destilliertem Wasser angefeuchtetes Lackmuspapier mit dem Kote in Berührung bringt und auf der nicht beschmutzten Seite den Farbenwechsel beobachtet. Bei geformtem Kote muß Inneres und Äußeres gesondert geprüft werden, da zwischen beiden Partien Unterschiede in der Reaktion bestehen können, die durch Darmschleim und durch Urin hervorgerufen werden sollen. v. Koziczkowski[28]) versetzt eine Stuhlaufschwemmung mit wässeriger Lackmuslösung 1 : 10 bis zur deutlichen Färbung, zentrifugiert und vergleicht die Farbe der über dem Bodensatz stehenden Flüssigkeit mit einem Kontrollröhrchen, das nur die Lackmuslösung 1 : 10 enthält.

Die erste quantitative Bestimmung wurde beim Kot von Erwachsenen von Rubner[9]) ausgeführt. Er verrieb eine bestimmte Menge Kot mit Wasser und titrierte bis zur Neutralisation mit einer Barytlösung von bekanntem Gehalt. Blauberg[14]) mischte 20—30 g frischen Kot gut durch, verrieb mit der zehnfachen Menge gekochten destillierten Wassers und titrierte unter Benutzung von Phenolphthalein als Indicator mit $\frac{n}{10}$ NaOH. Gleichzeitig tüpfelte er auf neutralem Lackmuspapier. Die Neutralisation betrachtete er als beendet, wenn das neutrale Lackmuspapier um den Tropfen herum eine blauverfärbte Zone erkennen ließ. Mit einem Indicator allein ließ sich nach seiner Erfahrung der Umschlag nicht genau bestimmen. Als Acidität bezeichnete er den Normallaugenverbrauch von 100 g Kot. Langstein[20]) extrahierte abgewogene Kotmengen mit kochendem Wasser und titrierte den kaum gefärbten Extrakt unter Zusatz von Foersterschem Indicator mit $\frac{n}{10}$ NaOH. Die späteren Untersucher arbeiteten durchweg nach der Blaubergschen Methode.

### Die Bestimmung der „wahren" Reaktion.

Für die biologischen Vorgänge kommt nach den Forschungsergebnissen der letzten Jahre in erster Linie die sog. wahre Reaktion in Frage, d. h. der Gehalt einer Flüssigkeit an dissoziierten $H^+$- resp. $OH^-$-Ionen. Dieser Gehalt oder mit anderen Worten die Konzentration der $H^+$- resp. $OH^-$-Ionen ist mit den gewöhnlichen Titrationsmethoden nicht festzustellen. Titriert man eine starke Säure, also eine Säure, die sehr weitgehend dissoziiert ist, mit einer starken Lauge aus, so wird der erhaltene Wert für die Acidität sich mit der wahren Acidität bis zu einem gewissen Grade decken, da die Säure ja fast ganz in ihre Ionen zerlegt, ihre aktuelle Acidität = wahre Acidität also groß ist. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei der Titration einer schwachen Säure, die nur zu einem geringen Bruchteile dissoziiert ist. Zu Beginn der Titration vereinigen sich zunächst auch die freien $H^+$-Ionen der Säure mit den $OH^-$-Ionen der Lauge zu Wasser. Dadurch wird ein bis dahin zwischen den $H^+$-Ionen und den undissoziierten Säuremolekülen bestehender Gleichgewichtszustand gestört und es entstehen auf Kosten der undissoziierten Moleküle neue $H^+$-Ionen. Diese werden wieder durch die $OH^-$-Ionen der Lauge abgesättigt und das Spiel setzt sich so lange fort, bis sämtliche Säuremoleküle dissoziiert und deren

$H^+$ Ionen von dem Hydroxyl abgesättigt sind. In diesem Falle wird nicht nur die aktuelle, sondern auch die potentielle Acidität austitriert, nachdem die potentielle im Verlauf der Titration allmählich aktuell geworden ist. Die verbrauchte Menge des Alkali besagt also hier absolut nichts über die ursprüngliche Konzentration an $H^+$-Ionen. Aus demselben Grunde haben z. B. Normalnatronlauge und Normalsodalösung gleiche Titrationsalkalität, trotzdem wird niemand beide Lösungen für gleich stark alkalisch halten.

Die für die Reaktion der Faeces in Betracht kommenden Säuren — neben Pflanzensäuren, die überall im Körper vorkommende Phosphorsäure resp. deren primäre oder sekundäre Salze — sind nun durchweg schwache Säuren, deren Acidität nach dem Vorhergesagten titrometrisch nicht bestimmt werden kann. Das Resultat der Titration wird außerdem noch durch die Hydrolyse der Salze beeinflußt. Besonders die Salze der mehrbasischen Säuren, bei denen die zweite bzw. die dritte Dissoziation nur sehr gering ist, z. B. die phosphorsauren Salze, kommen hier in Betracht. Man erhält bei ihrer Neutralisation ganz verschiedene Zahlen, je nachdem man als Indicator eine ganz schwache Säure wie Phenolphthalein oder eine stärkere wie Methylorange benutzt. Langstein[20]) hat schon auf diese Tatsache aufmerksam gemacht, und wie beträchtlich die Differenzen sein können, zeigen die Untersuchungen Joh. Müllers.

Ein weiterer Faktor, der die Brauchbarkeit der Titrationsmethoden für den hier in Betracht kommenden Zweck besonders beeinträchtigt, ist die Anwesenheit von Eiweißkörpern, die als amphotere Elektrolyte die Fähigkeit haben, sowohl Säuren als Basen zu binden.

Auch die Kohlensäure kann ein die Werte verschiebendes Moment abgeben, je nachdem der angewandte Indicator ein auf $CO_2$ empfindlicher ist oder nicht. Auch bei der Extraktion der Faeces mit heißem Wasser wird durch Austreiben der Kohlensäure die Acidität verändert, wie dies auch Ylppö[64]) anführt.

Zu diesen dem Verfahren anhaftenden Mängeln kommen noch die nicht unbeträchtlichen subjektiven Fehler hinzu, wie sie bei allen Reaktionen, die auf Farbenumschlag beruhen, vorhanden sind.

Es gibt eine colorimetrische Methode zur Bestimmung der wahren Reaktion, die von Friedenthal, Fels, Saleski eingeführt und von Sörensen wesentlich verbessert worden ist. Diese Methode beruht auf dem Prinzip, daß das Umschlagsgebiet verschiedener Indicatoren bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration liegt. Die Umschlags-

gebiete sind tabellarisch festgelegt [Friedenthal[66])]. Die zu messende Flüssigkeit wird mit dem Indicator versetzt und nun durch Probieren ermittelt, welche Testlösung dem Indicator die gleiche Farbennuance erteilt. Die Wasserstoffionenkonzentrationen der Testlösungen sind aufs genaueste elektrometrisch bestimmt. Für meine Zwecke kam dieses Verfahren nicht in Betracht. Die Faecesextrakte sind stets mehr oder weniger trübe und die Trübung, die sich auch durch Filtration oder Zentrifugieren nicht ganz hinwegschaffen läßt, bildet natürlich ein großes Hindernis für die Beurteilung der Farbenumschläge. Howe und Hawk[51]) fanden die Indicatorenmethode zur Prüfung des Faecesreaktion ungenau oder gar unmöglich. Außerdem ist die Methode sehr zeitraubend, besonders wenn täglich viele Untersuchungen auszuführen sind.

Das bequemste, genaueste und fast allgemein anzuwendende Verfahren zur Bestimmung der H-Ionenkonzentration ist ein elektrometrisches, die Methode der Gas- oder Wasserstoffkonzentrationsketten, die im Prinzip darauf beruht, daß man das Potential mißt, welches eine mit Wasserstoffgas beladene Platinelektrode gegen die zu messende Flüssigkeit annimmt. Wir besitzen nun keine allgemeine Methode, um ein einzelnes Potential zu messen, können aber die Differenz zweier Potentiale messen. Die Aufgabe besteht also darin, die Potentialdifferenz zwischen einer Elektrode, die mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt ist und einer ein für allemal willkürlich festgesetzten Normalelektrode festzustellen. Aus der Differenz, die wir in Millivolt erhalten, läßt sich unter Berücksichtigung der Versuchstemperatur zur Zeit des Versuchs die Wasserstoffionenkonzentration und die Wasserstoffzahl berechnen. Von Sörensen ist als bequemes Maß für die Wasserstoffionenkonzentration der negative Logarithmus der Wasserstoffzahl eingeführt worden, den er als Wasserstoffexponent $P_H$ bezeichnet und auf den ich meine Messungen auch umgerechnet habe. Das negative Vorzeichen wird als selbstverständlich fortgelassen*).

Die Gaskettenapparatur des Kaiserin Auguste Victoria-Hauses ist die von den Vereinigten Fabriken für Laboratoriumsbedarf nach An-

*) Im Verlag von Julius Springer, Berlin, wird demnächst Dr. Ylppö eine Tabelle erscheinen lassen, die die $P_H$ für die in der Biologie vorkommenden Säure- resp. Alkalescenzgrade unter Berücksichtigung der im Untersuchungsraum jeweils herrschenden Temperatur unmittelbar abzulesen gestattet und die Umrechnung des gefundenen elektrometrischen Wertes erspart.

gaben von Michaelis verfertigte. Abbildung und genaue Beschreibung finden sich in der Monographie von Michaelis[65]) „Die Wasserstoffionenkonzentration", auf die auch wegen aller übrigen Details verwiesen werden muß. Als Normalelektrode wird eine gesättigte Kalomelelektrode benutzt.

Der Gang der Arbeit ist folgender: Der Faecesextrakt, über dessen Herstellung später berichtet werden soll, wird in die zu dem Apparat gelieferten Elektroden gebracht, deren Platindraht in längeren Zwischenräumen einer neuen Platinierung (s. bei Michaelis) unterworfen werden muß. Die Füllung muß so erfolgen, daß in dem aufsteigenden Schenkel, der die eigentliche Elektrode trägt, die Luft vollständig verdrängt wird. — Zweckmäßig spült man vor der Füllung die Elektrode mit einigen Tropfen des zu untersuchenden Extraktes aus. — Mit Hilfe eines capillar ausgezogenen Glasrohres leitet man nun Wasserstoff unter einigen Kautelen in den geschlossenen Elektrodenschenkel ein. Der $H_2$ wird in einem Kippschen Apparat aus arsenfreiem Zinn und verdünnter Schwefelsäure, der einige Tropfen Platinchlorid zugesetzt sind, entwickelt und mit 2 proz. Permanganatlösung und gesättigter Sublimatlösung gewaschen. Man läßt zunächst mit eben in die Flüssigkeit tauchender Capillarspitze etwas Gas ausströmen, um etwa luftvermischten $H_2$ sicher zu entfernen, klemmt dann den Zuleitungsschlauch mit den Fingern ab und führt die Capillarspitze bis zum Abgangspunkt des aufsteigenden Schenkels, um nun durch leichtes Lüften der Finger den $H_2$ in diesen aufsteigen zu lassen bis der Platindraht nur noch eben in die Flüssigkeit eintaucht. Dies ist wichtig zu beachten. Jetzt ist die Elektrode zur Messung fertig. Es empfiehlt sich indessen die Messung erst etwa $^1/_2$ Stunde nach der vollendeten Füllung vorzunehmen, da das Potential zunächst noch nicht konstant ist. Bei vorschriftsmäßiger Füllung (je weniger die Elektrode eintaucht, desto schneller erfolgt die definitive Einstellung) und guter Platinierung habe ich nur in seltenen Fällen länger warten müssen. Die Verbindung der Elektrode im sekundären Stromkreis erfolgt durch einen Gummischlauch, in den ein doppelt gelegter, gut mit gesättigter KCl-Lösung getränkter Baumwollfaden eingefädelt ist. Ohne abweichende Werte zu erhalten, habe ich bei dem Mangel an Gummischläuchen häufiger auch nur den Baumwollfaden nach Tränkung mit gesättigter KCl-Lösung als Verbindung benutzt. Man muß dann aber schnell arbeiten, da sonst der Faden als Heberrohr wirkt und die Elektrode leersaugt. Bezüglich der vor jeder Untersuchung notwendigen Eichung der Appa-

ratur und den Gang der Messung muß ich auf Michaelis verweisen, der alle Einzelheiten erschöpfend behandelt.

Bei der Beschaffung der Faeces trachte ich danach, sie nach Möglichkeit urinfrei zu bekommen. Bei Knaben war dies relativ leicht durch Einbinden eines kleinen Erlenmeyerkölbchens in die Windel zu erreichen, in dessen Hals der Penis gelegt wurde. Auch bei Mädchen ist dies Verfahren anwendbar, führt auf die Dauer aber zu Unzuträglichkeiten. Einerseits können die Innenflächen der Labien durch den Halsrand des Kölbchens bei dauernder Anwendung erodiert werden und andererseits wird durch die bei Mädchen häufig notwendige Heftpflasterfixation leicht die Haut des Unterbauches und der Schenkel gereizt. Deshalb verwandte ich Mädchen nur ausnahmsweise und begnügte mich zumeist damit, bei ihnen den Stuhl in doppelter Windel auffangen zu lassen, durch die der Urin schnell abgesaugt wurde. Erwartete ich dünne Stühle, so wurde zur möglichsten Vermeidung von Flüssigkeitsverlusten in die Windel Guttaperchapapier eingelegt. Einen nachweisbaren Unterschied in der Reaktion zwischen den unrinfrei aufgefangenen Faeces und den in doppelter Windel gewonnenen konnte ich nicht feststellen. Es war dies auch zu erwarten, da die in den Faeces enthaltenen Eiweißkörper als amphotere Elektrolyte ziemliche Mengen von Säuren und Basen zu binden vermögen und dadurch einer Verschiebung der Reaktion nach der einen oder anderen Seite hin entgegenarbeiten. Bekannt ist ja die analoge Erscheinung, daß Hinzufügung einer starken Säure in nicht allzu großer Menge zu Blutserum in diesem nur eine ganz geringe Reaktionsverschiebung verursacht.

Die zur Untersuchung verwandten Kinder wurden häufig auf Entleerungen nachgesehen und etwa vorhandener Stuhl sofort mit einem Hornspatel in sorgfältig gesäuberte Glasflaschen mit eingeschliffenem Stopfen gefüllt und bis zur Verarbeitung, die spätestens innerhalb der nächsten 12 Stunden stattfand, auf Eis gestellt.

In einer ganzen Reihe von Vorversuchen prüfte ich zunächst den Einfluß verschiedener Aufschwemmungsmittel (destilliertes Wasser, physiologische Kochsalzlösung) und deren Mengenverhältnisse. Der mögliche Einfluß verschiedener Zubereitungsarten, langes Schütteln in der Schüttelmaschine, Zentrifugieren, Filtrieren wurde auch untersucht. Ich wählte schließlich eine ganz einfache Methode, die ebenso genaue Resultate gab wie die komplizierten und zeitraubenden. Als Aufschwemmungsmittel verwandte ich durchweg möglichst frisch mit elektrolytfreiem Aqua destillata (Kahlbaum) hergestellte physiologi-

sche Kochsalzlösung, die kurz vor dem Gebrauch nochmals in einem verzinnten Kupferkessel aufgekocht wurde, um aus der Luft absorbierte Kohlensäure auszutreiben. Nach rascher Abkühlung durch fließendes Wasser wurden die notwendigen Mengen mittels Pipette aus den tiefsten Flüssigkeitsschichten entnommen. Physiologische Kochsalzlösung wählte ich, um eine Cytolyse etwa vorhandener corpusculärer Elemente zu umgehen, durch die die Reaktion möglicherweise beeinflußt werden könnte. — Die Faeces wurden in den Aufbewahrungsgläsern je nach ihrer Menge mit 40—80 ccm der physiologischen Kochsalzlösung übergossen, die Flaschen kräftig mit der Hand geschüttelt, bis keine gröberen Partikel mehr sichtbar waren, abstehen gelassen und der Extrakt dann unfiltriert in die Elektroden eingefüllt. Eine Filtration war nur zweckmäßig bei manchen Brustmilchstühlen, in deren Extrakt fettige Partikel umherschwammen, die sich in den Elektroden festsetzten und nur schwer zu entfernen waren. Die Füllung mit $H_2$ und die weiteren Vorbereitungen zur Messung habe ich bereits oben erwähnt.

Es wurden in der Regel doppelte, bisweilen sogar dreifache Bestimmungen ausgeführt, die gut untereinander übereinstimmten, für die Protokolle wurden die Mittelwerte benutzt.

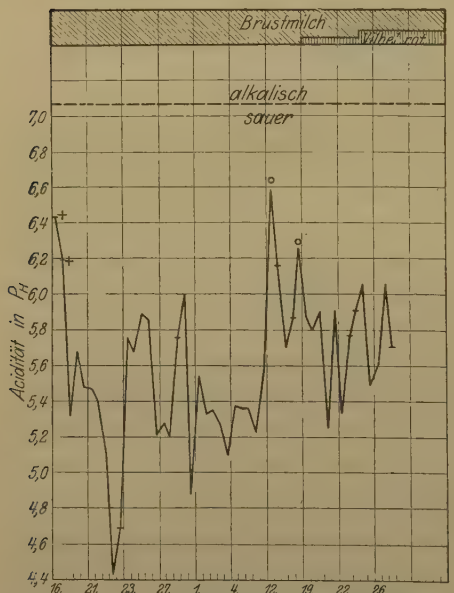


Fig. 1. Fall 1; Lobedank, + Mekoniumstuhl, o Obstipationsstuhl.

Nach der Messung sind die Elektroden sofort sorgfältig zu reinigen und mit destilliertem Wasser gefüllt aufzuheben.

Ich wende mich nun der Besprechung der gefundenen Werte zu, die ich des besseren Überblicks wegen auch graphisch dargestellt habe. Die genauen Protokolle lasse ich am Schlusse folgen. Ich bin natürlich bestrebt gewesen, möglichst lückenlose Untersuchungsserien zu bekommen, was mir aus äußeren Gründen indessen nicht in allen Fällen gelungen ist.

Fall 1. Bei Brustmilchernährung zunächst noch mäßig saure Meconiumentleerungen, $P_H$ 6,4 und 6,2. Mit dem Einsetzen der eigentlichen Darmtätig-

keit rascher Anstieg der Acidität bis zu dem sehr sauren Wert $P_H$ 4,4 und rascher Abfall derselben (Fig. 1). In den nächsten ca. 3 Wochen bewegt sich die $P_H$ zwischen 5,2 und 5,8, um weiterhin, als wegen Frauenmilchmangel Vilbel rot*) zugegeben werden muß, zwischen 5,4 und 6,0 zu verlaufen. Am wenigsten sauer sind Obstipationsstühle, die Differenz zwischen ihnen und den normalen Entleerungen ist hier nur eine geringe.

Fall 2. Bei Brustmilch etwas saurere Stühle als im vorhergehenden Fall $P_H$ zwischen 4,8 und 5,0. Bei Brustmilch plus Vilbel rot geringere Acidität, $P_H$ zwischen 5,6 und 6,2. Sehr schön ist der Reaktionsumschlag beim Übergang auf Vilbel rot. $P_H$ schnellt von 5,6 bis beinahe 8,6 hinauf und bewegt sich nach kurzem

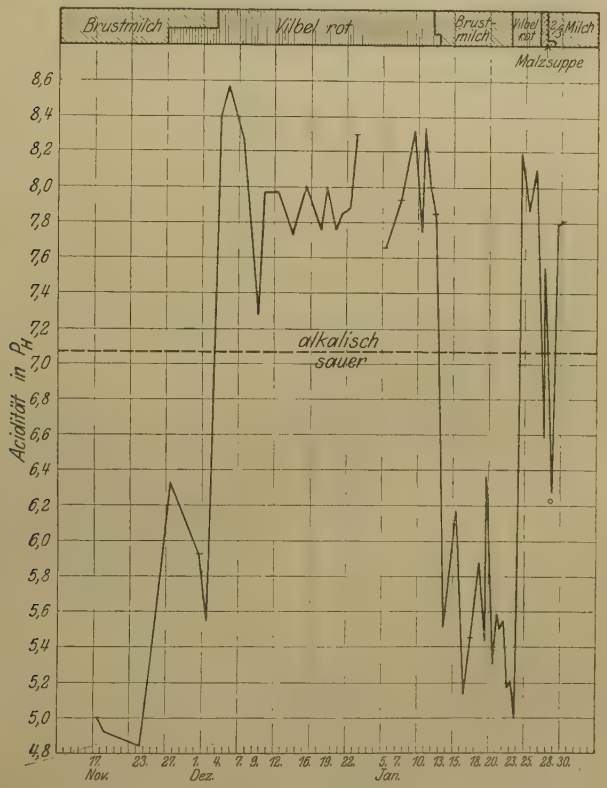


Fig. 2. Möller, o Malzsuppenstuhl.

Schwanken zwischen 7,8 und 8,0. Zu Beginn der zweiten Untersuchungsperiode (Fig. 2) ist die $P_H$ bei der gleichen Ernährung durchschnittlich 8,0. Als das Kind nun wieder Brustmilch erhält, tritt ein plötzlicher Absturz bis auf $P_H = 5,6$ ein, der Durchschnittswert während der Dauer der Brustmilchernährung ist $P_H$

*) Holländische Säuglingsnahrung mit Zuckerzusatz.

ca. 5,6. Sofortiger Anstieg bei Vilbel rot bis auf $P_H = 8{,}2$. Die Acidität hält sich während der nächsten Tage auf dieser Stufe, um vorübergehend noch einmal bis auf $P_H = 6{,}6$ abzusinken. Auf einen Malzsuppentag folgt wieder ein saurer Stuhl $P_H = 6{,}2$, beim Übergang auf $^2/_3$-Milch steigt $P_H$ sofort wieder auf 7,8 an.

Fall 3. Trinkt an der Amme. Zunächst mäßig saure Stühle $P_H =$ ca. 5,8; es folgen dann Obstipationsstühle, deren $P_H$ auf alkalischem Gebiet liegt. Die

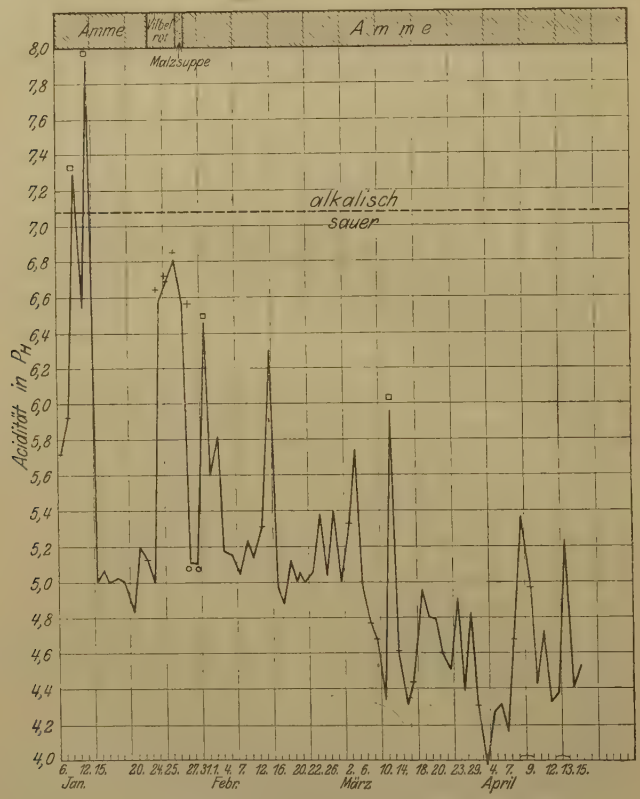


Fig. 3. Liste; + Buttermilchstuhl, o Malzsuppenstuhl, □ Obstipationsstuhl.

Stühle der nächsten 10 Tage zeigen eine fast gleichbleibende Acidität, die nur ganz wenig um $P_H = 5{,}0$ schwankt. Während einer eingeschobenen Buttermilchperiode werden fast neutrale Stühle entleert, deren $P_H$ zwischen 6,6 und 6,8 liegt (Fig. 3). Auf Malzsuppe sofortiger Abfall der $P_H$ bis auf beinahe 5,0. In der nun folgenden Zeit, während deren das Kind ausschließlich an der Amme trank, wurden die Stühle, deren durchschnittliche Acidität zunächst $P_H =$ ca. 5,2 betrug, saurer und die $P_H$ sinkt bis auf einen Durchschnittswert von ca. 4,5 ab. Gelegentlich zeigen einzelne Stühle z. T. Obstipationsstühle, eine höhere $P_H$.

Fall 4. Bei Brustmilchernährung durchschnittliche $P_H = 5{,}2$. Die fast neutralen Stühle vom 21. und 22. Februar sind Hungerstühle. Bei Brustmilch plus Vilbel rot stark schwankende Werte, deren Ursache wohl in dem jeweiligen Mischungsverhältnis der Exkremente aus den beiden verschiedenen Nahrungsbestandteilen liegen dürfte. Bei reiner Vilbelmilchernährung treten alkalische bis stark alkalische Entleerungen auf, $P_H$ durchschnittlich 8,0, die beim Übergang auf Brustmilch (Fig. 4) sofort wieder stark sauren Stühlen, $P_H$ um 5,2 herum,

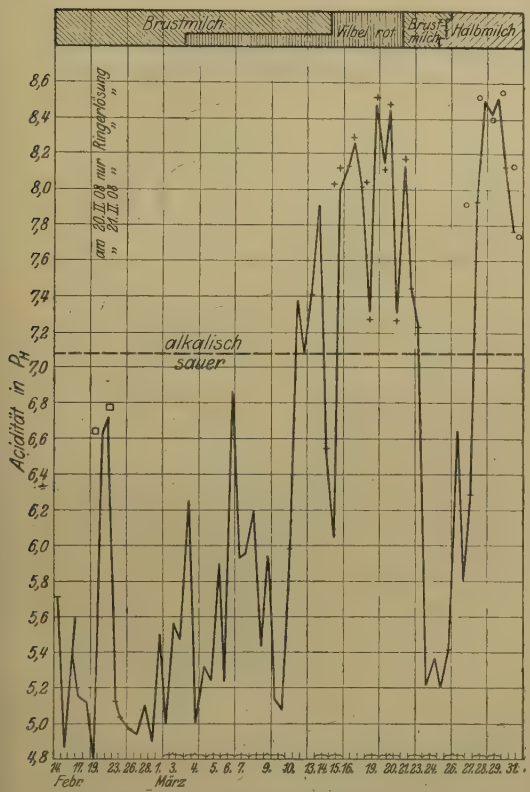


Fig. 4. Lux; □ Hungerstuhl.

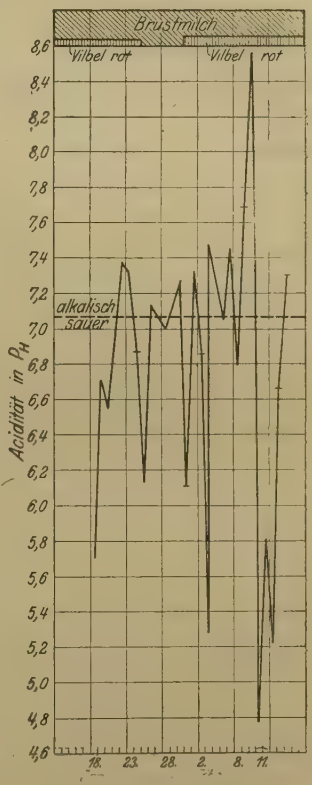


Fig. 5. Troitsch.

Platz machen. Abfall der Acidität bei Zugabe von Halbmilch und sofortiger Anstieg auf alkalische und stark alkalische Werte, $P_H$ durchschnittlich 8,2 bei Halbmilchernährung.

Fall 5. Bei Brustmilch mit geringer Zugabe von Vilbel rot stark schwankende Werte. Die Schwankungen sind namentlich gegen das Ende der Untersuchung hin zum Teil recht bedeutend. Bei reiner Brustmilchernährung (Fig. 5) werden ganz wider Erwarten neutrale Stühle entleert. Ein einziger Stuhl ist mäßig sauer, $P_H = 6{,}11$.

Fall 6. [Ylppö[64]), Fall 62.] Bei Brustmilch stark saure Stühle, deren

Acidität sich (Fig. 6) dauernd um $P_H = 4{,}8$ bewegt. Die Stühle vom 21., 29. und 30. I. sowie vom 16. I. sind Hungerstühle nach Hungerversuchen, die mit dem Kinde vorgenommen worden sind. Beim Übergang auf Halbmilch mit 2% Larosanzusatz treten sofort alkalische Stühle auf, die auch bei der folgenden Halbmilchernährung ohne Larosanzusatz bestehen bleiben. Durchschnittliche $P_H = 7{,}8$.

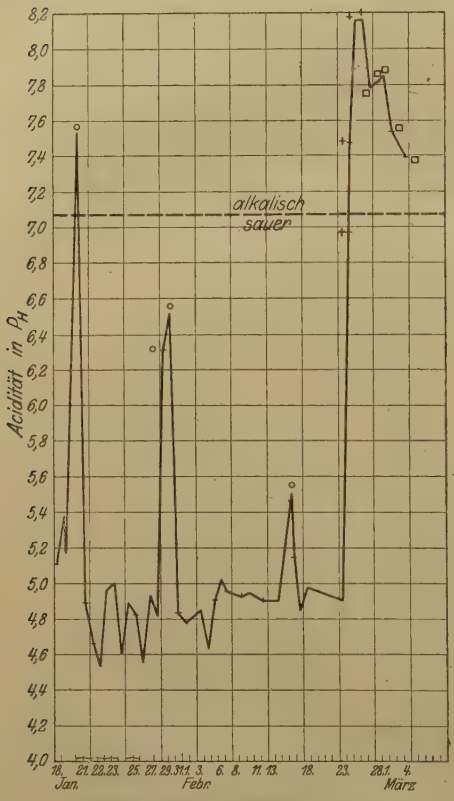


Fig. 6. Fall 6 = Fall 62 bei Ylppö.

Fall 7. [Ylppö[64]), Fall 61.] Nur Brustmilchernährung. Stark saure Entleerungen, $P_H$ durchschnittlich = 5,0. Sehr schwach sauer sind ein Hungerstuhl, das Kind hatte am Tage

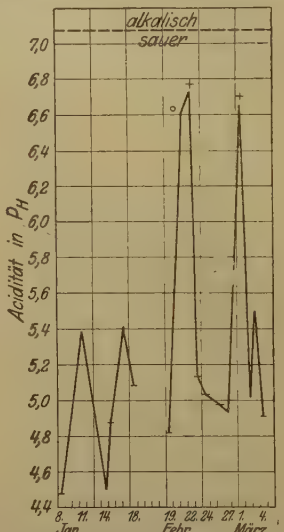


Fig. 7. Fall = 61 bei Ylppö, o Hungerstuhl, + Obstipationsstuhl.

vorher nur Ringerlösung zu trinken bekommen, und zwei Obstipationsstühle. Die $P_H$ ist bei allen drei Entleerungen = 6,6 (Fig. 7).

Fall 8. [Ylppö[64]), Fall 62.] Bei diesem Kinde hält sich die Acidität der Stühle (Fig. 8) bei Brustmilchernährung durch 5 Monate hindurch auf der gleichen Höhe und schwankt nur wenig um $P_H = 4{,}8$.

Fall 9. Bei Zwiemilchernährung (Brustmilch plus Halbmilch) beträchtliche Schwankungen in der Acidität der Entleerungen, alkalische und saure Stühle wechseln ab. Auch hier (Fig. 9) wird das Verhältnis, in dem die Reste der Nahrungen in den Faeces zueinander stehen, die Schwankungen bedingen. Ein makroskopischer Unterschied zwischen den sauren und alkalischen Stühlen war nicht zu erkennen, nur der Stuhl vom 10. XII. war in Aussehen, Farbe und Geruch ein typischer Kuhmilchstuhl. Als das Kind für kurze Zeit nur Brustmilch bekam, schied es sofort saure Stühle aus, deren $P_H$ zwischen 5,6 und 6,2 schwankte. In

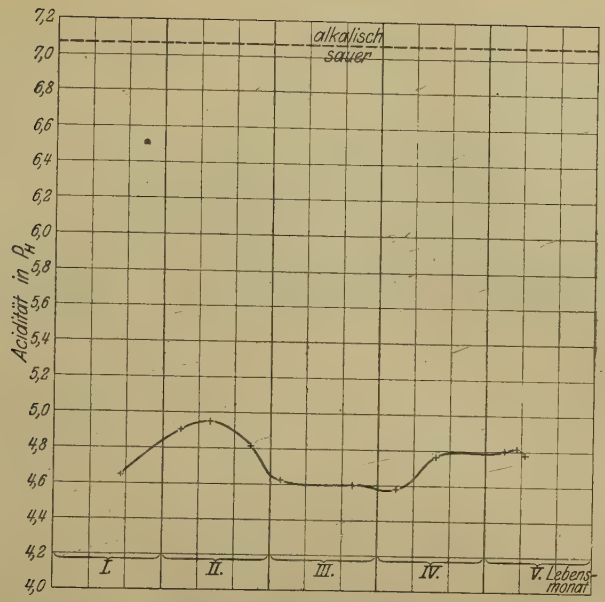


Fig. 8. Fall = 62 bei Ylppö.

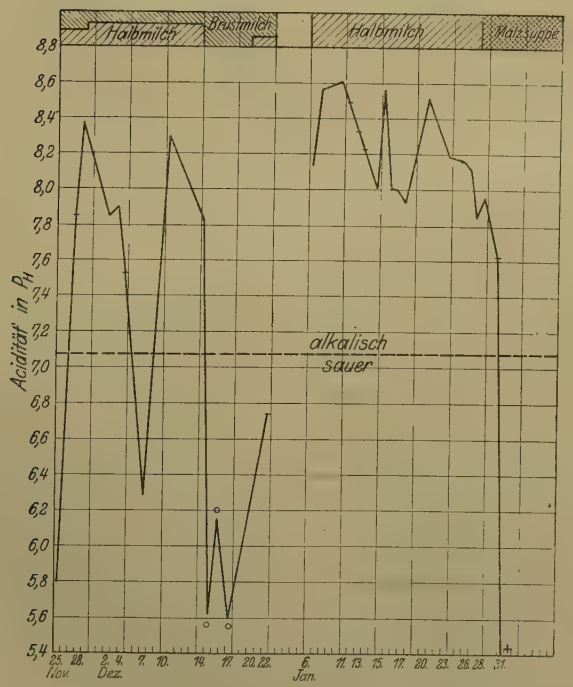


Fig. 9. Schley.

der zweiten Versuchsperiode, bei Halbmilchernährung, wurden alkalische Faeces, deren $P_H$ (durchschnittlich 8,3) nur in engen Grenzen schwankte, entleert. Beim Übergang auf Malzsuppe sofort steiler Abfall bis auf $P_H = 5{,}4$. Die Untersuchungen mußten abgebrochen werden, da das Kind plötzlich entlassen wurde.

Fall 10. Bei Zwiemilch (Halbmilch plus Brustmilch) Entleerungen, deren $P_H$ sich im neutralen und schwach sauren Gebiet bewegt. Beim Übergang auf Halbmilch stark alkalische Stühle, $P_H$ durchschnittlich 8,4. Bei der darauffolgenden

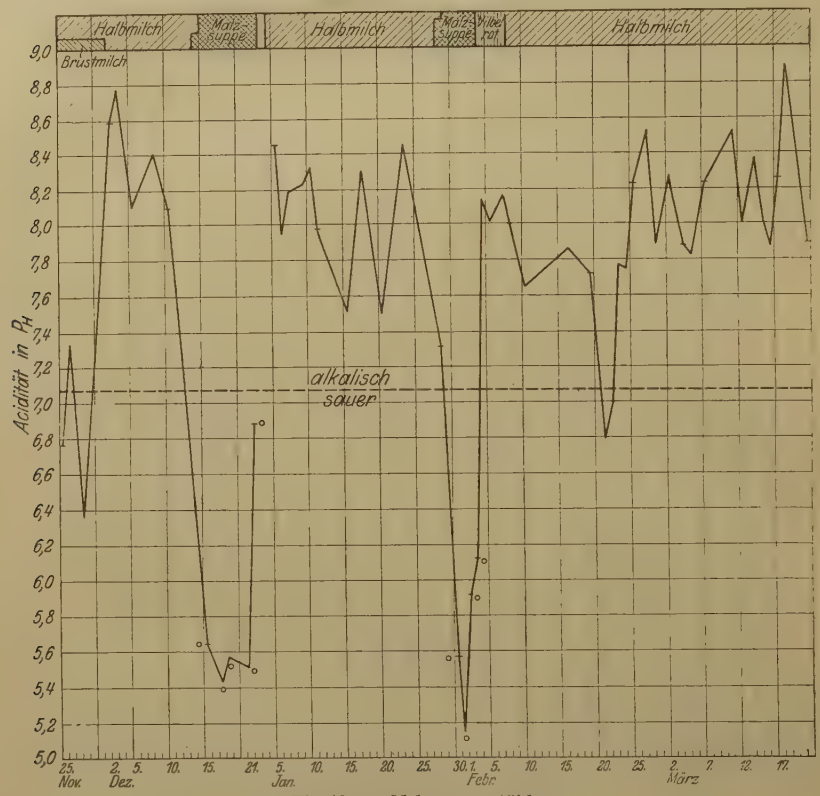


**Fig. 10. o Malzsuppenstühle.**

Malzsuppenernährung (Fig. 10) sinkt die $P_H$ sofort auf 5,6 ab, und auch die Stühle der nächsten Tage zeigen die gleiche Acidität. Der letzte untersuchte Stuhl ist ohne erkennbare Ursache fast neutral, seine $P_H = 6{,}9$. Zu Beginn der zweiten Versuchsperiode wurde das Kind mit Halbmilch ernährt. Die Entleerungen sind alkalisch, $P_H$ durchschnittlich 8,0. Bei Darreichung von Malzsuppe treten sofort saure Stühle auf, deren Durchschnitts-$P_H = 5{,}7$ ist. Sofortiges Ansteigen der $P_H$ bei erneutem Nahrungswechsel. Es wird Vilbel rot gegeben, die Durchschnittsacidität der Stühle der nächsten Tage ist $P_H = 8{,}04$. Bei Halbmilchernährung werden zunächst schwach alkalische Stühle entleert. Die Alkalescenz steigt dann an und bleibt durch geraume Zeit auf einem Durchschnitts-$P_H = 8{,}2$ stehen.

Fall 11. Bei Ernährung mit Vilbel rot alkalische Entleerungen, deren $P_H$ durchschnittlich 7,9 beträgt. Beim Übergang auf Halbmilch tritt (Fig. 11) in den ersten beiden Tagen keine Veränderung der Acidität ein. Das Kind wurde ganz plötzlich entlassen.

Fall 12. Nahrung: Halbmilch mit 2% Larosan. Es werden zunächst sehr schwach alkalische Stühle ausgeschieden, $P_H$ durchschnittlich 7,6, die Entleerungen werden dann etwas alkalischer, $P_H$ durchschnittlich 8,3. In der zweiten Untersuchungsperiode bei $^2/_3$-Milch alkalische Stühle, $P_H$ durchschnittlich 8,1.

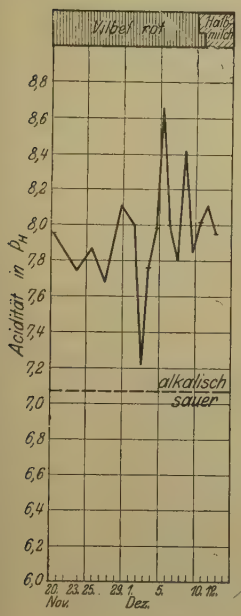


Fig. 11. Szyska.

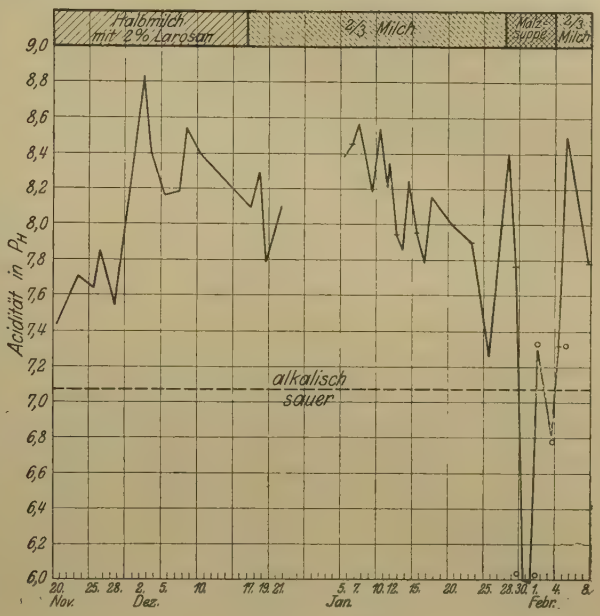


Fig. 12. Löschel.

Beim Übergang auf Malzsuppe treten zunächst mäßig saure Stühle, $P_H = 6{,}0$, auf, die weiteren Entleerungen bei der gleichen Nahrung sind ziemlich neutral. Von nun an wird wieder $^2/_3$-Milch gegeben, bei der die Stühle sofort wieder deutlich alkalisch werden.

Fall 13. Bei Halbmilchernährung in der Hauptsache alkalische Stühle. Im Durchschnitt $P_H = 7{,}7$. Die Schwankungen der $P_H$ sind ziemlich beträchtlich, einzelne Stühle sind neutral oder schon ganz schwach sauer. Unterm 2. IV. ein saurer Stuhl ohne erkennbare Ursache. Vom 23. bis 30. III. erhielt das Kind eine Sahnezugabe von täglich 60 g (Fig. 13), um zu sehen, ob die Stühle, wie Schloßmann[42]) es angibt, sauer werden. Ein Einfluß dieser Fettzugabe auf die Reaktion war nicht zu beobachten, wurde auch von mir nicht erwartet.

Fall 14. Halbmilchernährung. Sehr hin und her schwankende Reaktion. Stühle in der Mehrzahl sauer reagierend. Am 7. III. zeigten sich bei dem Kinde die Erscheinungen einer leichten Grippe, es schniefte und trank nicht so gut wie sonst (Fig. 14). Die Temperatur erhob sich nur einmal bis auf 38°, nur waren

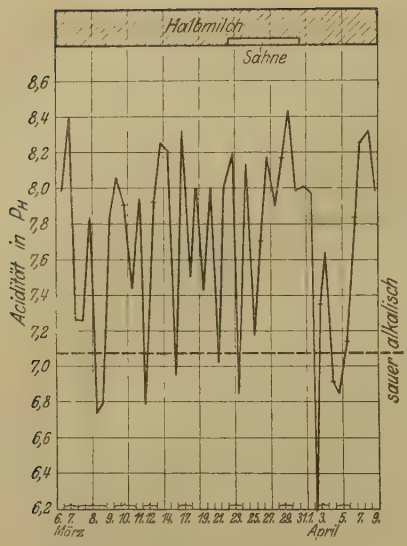


Fig. 13. Jander.

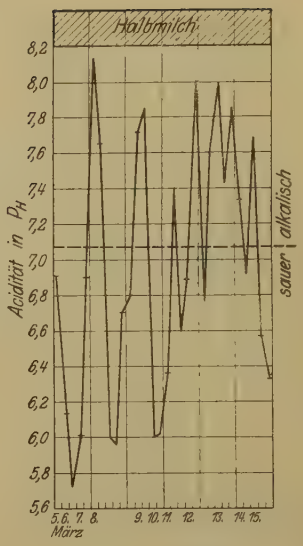


Fig. 14. Krüger.

die Tagesschwankungen bei dem sonst schöne Monothermie zeigenden Kinde etwas größer als vorher. Das Allgemeinbefinden war bis auf das zeitweise schlechte Trinken gar nicht beeinträchtigt, das Gewicht blieb stehen. Da die Stühle, die namentlich gegen das Ende der Untersuchung mäßig schleimig waren, sich nicht besserten, wurde der Versuch abgebrochen. Das makroskopische Aussehen der

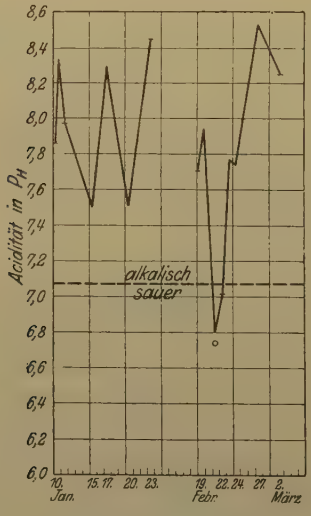


Fig. 15. Fall = 60 bei Ylppö.
— Halbmilch, o Hungerstuhl.

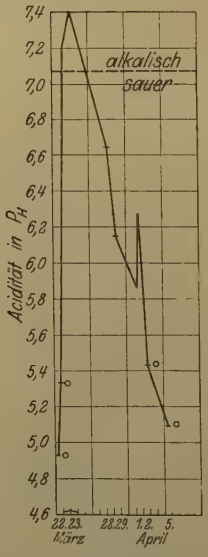


Fig. 16. Fall = bei Ylppö.
– Halbmilchstühle,
o Brustmilchstühle.

Stühle bot keinen Anhaltspunkt für den Ausfall der Reaktion. Normale Halbmilchstühle reagierten sauer; schleimige, fäkulent riechende, zerfahrene Stühle alkalisch und umgekehrt. Auch der Geruch der Faeces ließ keine Schlüsse zu. Ein Stuhl vom 13. III., der in Konsistenz und Farbe normal war, aber deutlich sauer roch, reagierte alkalisch.

Fall 15. [Ylppö[64]), Fall 60.] Bei Halbmilchernährung durchschnittliche $P_H = 7{,}9$ (Fig. 15). Am 21. II. Hungerstuhl — Kind hatte am Tage vorher nur Ringerlösung bekommen — $P_H = 6{,}8$.

Fall 16. Bei Brustmilch stark saure Stühle $P_H = 4{,}9$ und 5,3. Beim Übergang auf Halbmilchernährung steigt $P_H$ zunächst auf Werte von 7,2 und 7,4 —

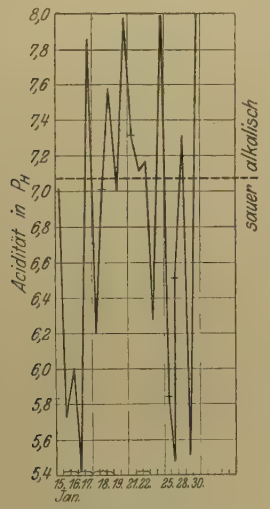


Fig. 18. Deschner.

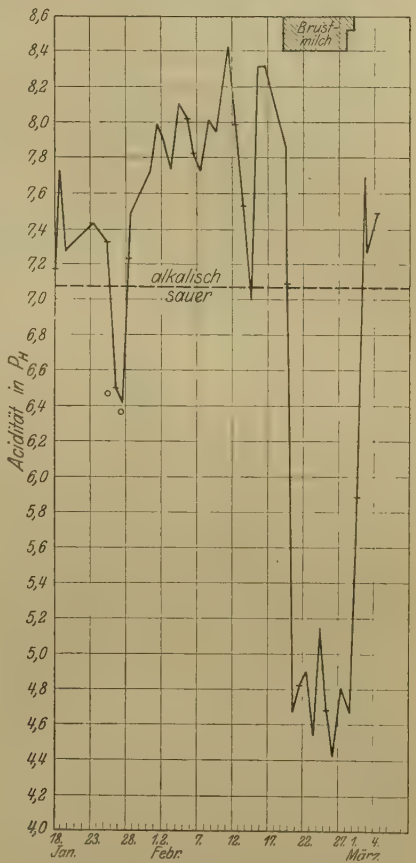


Fig. 17. Fall 17 = Fall 63 bei Ylppö. Halbmilchernährung mit kurzer Periode von Brustmilchernährung. o Hungerstuhl.

neutrale und schwach alkalische Stühle —. Die folgenden Entleerungen, die makroskopisch normal waren, sind sauer, $P_H$ bis zu 5,8 herab, im Durchschnitt 6,3. Das Kind erhält (Fig. 16) nun wieder Brustmilch und scheidet Stühle aus, deren Acidität die gleiche ist wie zu Beginn des Versuchs.

Fall 17. [Ylppö[64]), Fall 63.] Der durchschnittliche Wert von $P_H$ bei Halbmilchernährung ist 7,8. Am 26. und 27. I. saure Hungerstühle (Hungerversuch wie in Fall 15). Beim Übergang (Fig. 17) auf Brustmilch treten sofort stark saure Stühle auf, deren Durchschnitts-$P_H = 4{,}8$ ist. Die Schwankungen während der Dauer der Brustmilchernährung sind nur ganz gering. Bei der Rückkehr zur Halbmilch steigt $P_H$ sofort wieder bis ins alkalische Gebiet. —

Da sich mir gerade die Gelegenheit bot, untersuchte ich auch noch die Stühle zweier gesunder, prächtig gedeihender Kinder, die eben jenseits der Grenze des Säuglingsalters waren und die außer Vollmilch zweimal täglich zu essen bekamen.

Fall 18. Die Reaktion der Stühle ist eine äußerst wechselnde, an ein und demselben Tage wird ein stark saurer und ein alkalischer Stuhl entleert. Auch hier (Fig. 18) konnte ich wieder feststellen, daß sauer riechende Stühle absolut nicht sauer zu reagieren brauchen. Ein am 17. I. entleerter Stuhl roch ganz deutlich sauer, seine $P_H$ war 7,86, die Reaktion also alkalisch.

Fall 19. Bei diesem Kinde ist die Reaktion des Stuhles, von gelegentlichen Schwankungen abgesehen, neutral. Vom 2. XII. bis zum 12. XII. erhielt das

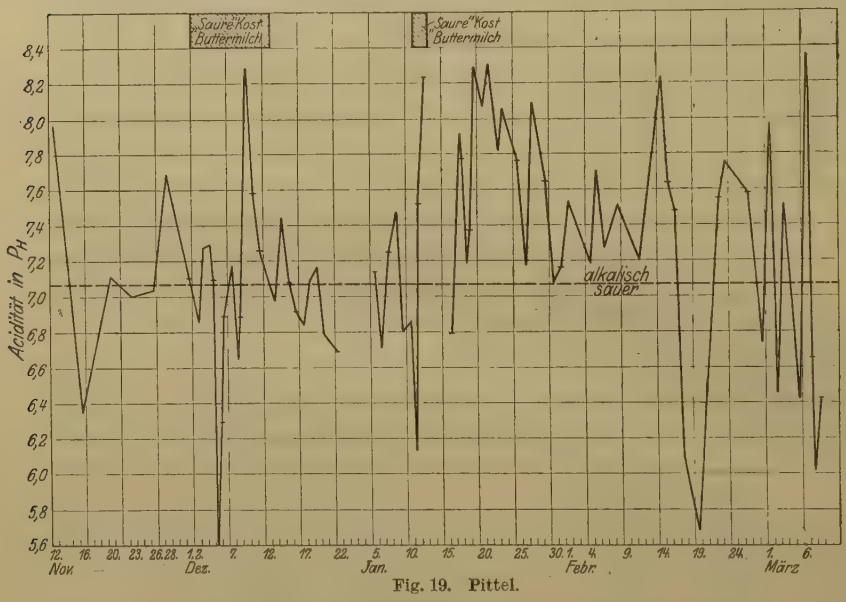


Fig. 19. Pittel.

Kind möglichst sauer reagierende Nahrung: Buttermilch, Gurken, saure Äpfel, Hering, um zu sehen, ob hierdurch die Reaktion beeinflußt werden könnte. Es erfolgte ein Abfall von $P_H$ bis auf 5,6, Anstieg im Laufe des nächsten Tages bis zu neutraler Reaktion und darauffolgend und wohl als Überkompensation aufzufassen, eine stark alkalische Entleerung. $P_H = 8{,}3$ (Fig. 19). Die Reaktion der weiteren Entleerungen war wieder neutral. Ein zweiter Versuch mit sauer reagierender Nahrung anfangs Januar mußte wegen fieberhafter Erkrankung des Kindes abgebrochen werden. Nach Abklingen dieser Erkrankung untersuchte ich die Stühle bei seiner gewohnten Kost weiter. Die Reaktion war jetzt deutlich alkalisch, der Durchschnittswert von $P_H$ ungefähr 7,5. Vom 17. II. ab wird die Reaktion wechselnd und bleibt so bis zum Ende der Untersuchung. An diesem Tage hatte das Kind vermehrte und zum Teil sehr stinkende Stühle gehabt, nach einem Mehlsuppentag wurden aber wieder normale Stühle entleert. Vom 4. III. an bestand Bronchitis mit Fieber.

## Zusammenfassung.

### Stühle bei Brustmilchernährung.

Die Reaktion der Brustmilchstühle ist bei der überwiegenden Anzahl von Fällen sauer bis stark sauer. $P_H$ zwischen 4,0 und 6,0 schwankend. Bei einzelnen Stühlen, die sich äußerlich in nichts von den anderen unterscheiden, kann $P_H$ noch höhere Werte annehmen, die Reaktion also schwach sauer werden. (In Fall 5 reagierten normale Brustmilchstühle sogar neutral.) Schwach sauer, manchmal sogar alkalisch sind Hunger- und Obstipationsstühle, die sich meist auch schon makroskopisch durch geringeren Wassergehalt und etwas dunklere Farbe auszeichnen.

Dünnere, wasserreichere und dadurch an wasserlöslichen Salzen reichere Stühle sind meist stark sauer. Dieser Wasser- resp. Salzgehalt ist auch bei Stühlen mit Schleimbeimischung und bei grünen Stühlen der ausschlaggebende Faktor.

Joh. Müller[46]) gibt an, daß die Acidität der Brustmilchstühle mit dem Älterwerden des Kindes bedeutend, aber sehr ungleichmäßig abnimmt. Ich habe diese Feststellung nicht machen können. In Fall 3 nahm die Acidität sogar zu, in Fall 4 bleibt sie gleich, ebenso in Fall 6, 7 und 8. Der letzte Fall wurde von Ylppö[64]) durch 5 Monate hindurch beobachtet.

Die Reaktion ist insofern eine individuelle, als die Durchschnittsreaktion bei den einzelnen Kindern bald mehr, bald weniger sauer ist. Auch die Größe der Schwankungen um diesen Durchschnittswert herum ist individuell verschieden (s. Fall 6, 7, 1), und hängt vielleicht damit zusammen, daß die Resorptionsvorgänge in einem Darm gleichmäßiger stattfinden als im anderen.

Bei welcher Reaktion Brustmilchstühle als pathologisch angesehen werden müssen, vermag ich nicht zu sagen, da selbst in dem einen Fall, in dem ich neutrale Werte fand, weder die Stühle irgendwelche Kriterien der Anomalie aufwiesen, noch das Befinden des Kindes Anhaltspunkte für das Bestehen irgendeiner Störung gab. Alkalische Stühle habe ich nie gefunden.

Bei dem Zustandekommen der wahren Reaktion dürfte der Einfluß der flüchtigen Fettsäuren nur verhältnismäßig gering anzuschlagen sein. Es ist mir sehr oft aufgefallen, daß die am sauersten riechenden Stühle sich nicht durch besonders hohe wahre Acidität auszeichneten,

ja bei Halbmilchstühlen sogar die gewohnte alkalische Reaktion zeigten. Andererseits war die wahre Reaktion stark sauer bei Stühlen, bei denen nicht die Spur von Fettsäurengeruch wahrzunehmen war. Es wird aber gewiß der saure Geruch im allgemeinen von der Menge freier flüchtiger Fettsäuren abhängen.

Ylppö[64]) hat gelegentlich die Acidität zunächst des frischen und nachher des gekochten und dadurch von allen flüchtigen Bestandteilen befreiten Stuhles untersucht und festgestellt, daß die Alkalescenz dabei nur ganz wenig zunimmt, wobei noch in Betracht zu ziehen ist, daß durch das Kochen nicht nur flüchtige Fettsäuren, sondern auch Kohlensäure ausgetrieben und dadurch die Acidität verringert wird.

Die Angabe von Mathes und Marquardsen[15]), daß freie Fettsäuren ohne Einfluß auf die allgemeine Reaktion des Darminhaltes sind, mag hier auch Platz finden.

Meines Erachtens dürfte in dem Gehalt an wasserlöslichen Salzen die ausschlaggebende Komponente für die Acidität der Faeces zu suchen sein. Dafür spräche auch der Umstand, daß Obstipationsstühle, bei denen mehr Wasser und damit Salze resorbiert worden sind als bei in normalen Zwischenräumen erfolgenden Entleerungen, in der Regel viel weniger sauer sind als die übrigen Stühle. Die geringere Acidität der Hungerstühle ließe sich auch so erklären. Ebenso ließe sich hierfür die Tatsache verwenden, daß dünne Stühle, bei denen die Resorption von Wasser und damit von gelösten Salzen nur gering gewesen ist, fast stets saurer sind als normale Stühle. Welche Salze in Betracht kommen, läßt sich nur durch besondere Untersuchungen feststellen. Wahrscheinlich ist, daß die primären und sekundären Phosphate, die bei der Reaktion des Harns eine ausschlaggebende Rolle spielen, und die in allen Körpersäften vorkommen, von besonderer Bedeutung für das Zustandekommen der Reaktion der Faeces sein dürften*). Daß die durch den Darm in Verlust gehenden Basen zum großen Teil noch an andere, als flüchtige Fettsäuren gebunden sind, nämlich an feste Fettsäuren, Milchsäure, vor allem wohl an Phosphorsäure wurden von Bahrdt bei Untersuchungen über Milchnährschaden gezeigt**).

Damit soll nicht gesagt werden, daß der Salzgehalt allein die Reaktion bestimmt. Es spielen sicher noch manche Faktoren, die wir zum Teil

*) Geplante Untersuchungen zur Klärung der Frage konnte ich wegen Einberufung zum Heeresdienst nicht mehr ausführen.

**) Siehe auch Bahrdt-Mc. Lean l. c. S. 162.

noch gar nicht kennen mögen, eine Rolle. Die Produkte der Darmsekretion z. B., die alkalisch reagieren, und von deren Menge wir gar keine Vorstellung besitzen, haben sicher einen Einfluß auf die definitive Acidität. Die flüchtigen Fettsäuren spielen wahrscheinlich nicht die ausschlaggebende Rolle beim Zustandekommen der wahren Reaktion, womit allerdings noch nichts gegen ihre pathogenetische Bedeutung bei der Entstehung der Verdauungsstörungen gesagt ist.

### Kuhmilchstühle.

Normale Kuhmilchstühle reagieren alkalisch. In der Mehrzahl der Fälle liegt die durchschnittliche $P_H$ zwischen 7,8 und 8,2. Ebenso wie bei den Brustmilchstühlen sind die Schwankungen um den Mittelwert herum individuell ganz verschieden, bei einem Kinde nur geringe Oszillationen, bei einem anderen größere Ausschläge nach oben und unten (Fall 9, 10, 11, 13). Relativ oft treten schwach alkalische ($P_H$ = ca. 7,4) und nicht selten neutrale Entleerungen ($P_H$ um 7,0 herum) auf, die äußerlich ein durchaus normales Aussehen zeigen. Stark alkalische Reaktion ist nicht häufig ($P_H$ = 8,6 und mehr).

Im allgemeinen zeigen auch hier die dünneren Stühle eine geringere Alkalität als die Stühle von festerer Konsistenz; die sauren Stühle in Fall 13 und 14 sind fast alle ziemlich wasserreich gewesen.

Eiweißzusatz (Larosan-Caseincalcium) zur Kuhmilch (Fall 6 und 12) beeinflußt die Reaktion nicht; Fettzugabe (Sahne) (Fall 13) braucht auch keine Änderung derselben hervorzubringen.

Saure Stühle habe ich nur in Fällen gefunden, in denen entweder die Stuhlbeschaffenheit eine ungewöhnliche war, oder das Befinden des Kindes leichte Störungen zeigte (Fall 13 geringe Zunahme), oder wo beides zusammentraf (Fall 14 Grippe mit schlechten Stühlen).

### Buttermilch.

Die Stühle sind in der überwiegenden Mehrzahl, trotz der sauer reagierenden Nahrung, alkalisch und zwar ist der Durchschnittswert von $P_H$ in allen meinen Fällen ziemlich genau = 8,0. Nur in Fall 3 sind die Buttermilchstühle aus mir unbekannten Gründen neutral bzw. ganz schwach sauer. Die Umwandlung sauer reagierender Nahrung zu alkalischen Stühlen ist interessant, findet aber ihr Analogon in der Tatsache, daß der Urin durch organische Säuren und deren Salze alkalisch wird.

### Malzsuppenstühle.

Sie sind in der Mehrzahl der Fälle stark sauer, die Durchschnittsacidität ist geringer als die von Brustmilchstühlen. Indessen zeigten sich in meinen Fällen doch recht große Schwankungen in der Acidität. Schwach saure Werte finden sich häufiger, neben denen auch in einem Falle (12) neutrale Stühle entleert worden sind.

Die Ursache der sauren Reaktion der Malzsuppenstühle ist vollkommen unbekannt, sie soll demnächst im Kaiserin Augusta Victoria-Hause zum Gegenstande besonderer Untersuchungen gemacht werden.

---

Der Wert der Reaktionsprüfung für Diagnose und Therapie scheint mir beim heutigen Stande unseres Wissens nur ein geringer zu sein. Wir kennen die die Reaktion bedingenden und beeinflussenden Komponenten zu wenig, um selbst aus einer beträchtlichen Reaktionsverschiebung bindende Schlüsse ziehen zu können. Kleinere Verschiebungen können der individuellen Schwankungen wegen gar nichts besagen. Am ehesten könnte man vielleicht noch die saure Reaktion bei Kuhmilchstühlen verwerten. In meinen beiden Fällen (13 und 14) hätte man sie evtl. als Hinweis auf eine bestehende, wenn auch noch nicht sichtbare Störung beziehen können. In Fall 13 wurde die Gewichtszunahme schlecht, und in Fall 14 trat nach zwei Tagen eine Grippe mit deutlichen Darmstörungen auf.

Bei gemischter Nahrung war die Reaktion in Fall 18 eine fortwährend wechselnde, und trotzdem gedieh das Kind prächtig und war sicher gesund. In Fall 19 fielen allerdings die häufigen Ausschläge nach der sauren Seite zeitlich mit einer Grippe zusammen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Langstein, für das Interesse, das er an meiner Arbeit nahm, sowie für manchen Hinweis herzlich zu danken. Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Dr. Ylppö, der mich in die Technik der Untersuchung einweihte und sich mir jederzeit mit seinem reichen Wissen in freundschaftlichster Weise zur Verfügung stellte.

---

## Protokolle.

### Fall 1.

Wilhelm Lobedank. Frühgeburt im 7. Monat. Am 1. Lebenstage mit einem Gewicht von 1200 g aufgenommen. Ödeme des Genitale und der Unterschenkel und Füße. In den ersten Tagen asphyktische Anfälle, dann gute Entwicklung. Sehr schöne, regelmäßige Gewichtszunahme. Mit $6^3/_4$ Monaten entlassen. Entlassungsgewicht 3960 g. Alter bei Versuchsbeginn 5 Tage.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 16. 3. | 80 Brustmilch | Meconium . . . . . | 6,43 | |
| 17. 3. | 120 Brustmilch | obstipiert . | | |
| 18. 3. | Brustmilch | Meconium . . . . . | 6,19 | |
| 19. 3. | 130 Brustmilch | Meconium und etwas gelber Stuhl | 5,33 | |
| 20. 3. | 140 Brustmilch | Bruststuhl mit Meconiumresten | 5,67 | |
| | | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 5,48 | |
| 21. 3. | 160 Brustmilch | ebenso . . . . . | 5,47 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,38 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,12 | |
| 22. 3. | | salbig, braungrün, sauer . . . | 4,43 | |
| | | salbig, gelbgrün, sauer . . . . | 4,70 | |
| 23. 3. | 180 Brustmilch | salbig, braungelb, dumpfsauer . | 5,75 | |
| 24. 3. | 200 Brustmilch | salbig, braungelb, nur dumpf riechend . . . . . | 5,67 | |
| 25. 3. | | salbig, braungelb, säuerlich . . | 5,89 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,86 | |
| 26. 3. | | ebenso . . . . . | 5,21 | |
| 27. 3. | | ebenso . . . . . | 5,28 | |
| 28. 3. | | salbig, grüngelb, säuerlich, etwas Schleim . . . . . | 5,20 | |
| 29. 3. | | salbig, braungelb, sauer . . . . | 5,75 | |
| 30. 3. | | salbig, gelb, stark sauer, etwas Schleim . . . . . | 6,02 | |
| 31. 3. | | salbig, grüngelb, sauer, wenig Schleim . . . . . | 4,89 | |
| 1. 4. | 210 Brustmilch | salbig, grüngelb, sauer . . . . | 5,54 | |
| | | salbig, grüngelb, sauer, wenig Schleim . . . . . | 5,33 | |
| 2. 4. | | salbig, grüngelb, sauer . . . . | 5,35 | |
| 3. 4. | 230 Brustmilch | salbig, grüngelb, dumpf säuerlich | 5,29 | |
| | | salbig, grüngelb, säuerlich . . . | 5,10 | |
| 4. 4. | | ziemlich fest, graubraun, dumpf | 5,38 | |
| | | salbig, zerfahren, grüngelb, sauer | 5,36 | |
| 5. 4. | | salbig, grüngelb, sauer . . . . | 5,36 | |
| 6. 4. | | ebenso . . . . . | 5,24 | |
| 7. 4. | | obstipiert. | | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 9. 4. | | obstipiert. | | |
| 10. 4. | | ziemlich fest, braungelb, sehr sauer | 5,59 | |
| 11. 4. | | obstipiert. | | |
| 12. 4. | | | | |
| 13. 4. | | ziemlich fest, etwas erdig, braungelb, sauer . . . . . | 6,58 | Obstipationsstuhl |
| 14. 4. | | ebenso . . . . . | 6,16 | Obstipationsstuhl |
| 15. 4. | | Paste, braungelb, sauer . . . . | 5,70 | |
| 16. 4. | | salbig, bräunlichgelb, sauer . . | 5,87 | |
| 17. 4. | 245 Brustmilch | obstipiert. | | |
| 18. 4. | | ziemlich trocken, braungelb, dumpf sauer . . . . . | 6,26 | Obstipationsstuhl |
| 19. 4. | 210 Brustmilch<br>35 Vilbel rot | ebenso . . . . . | 5,88 | |
| | | salbig, bräunlichgelb, sauer . . | 5,79 | |
| 20. 4. | | ebenso . . . . . | 5,90 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,26 | |
| 21. 4. | | ebenso . . . . . | 5,91 | |
| 22. 4. | | ebenso . . . . . | 5,34 | |
| 23. 4. | | obstipiert. | | |
| 24. 4. | | salbig, bräunlichgelb, sauer . . | 5,77 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,91 | |
| 25. 4. | 175 Brustmilch<br>70 Vilbel rot | ziemlich trocken, bräunlichgelb, dumpf säuerlich . . . . . | 6,06 | |
| 26. 4. | | salbig, braungelb, sauer . . . . | 5,49 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,62 | |
| 27. 4. | | ebenso . . . . . | 6,06 | |
| 28. 4. | | ebenso . . . . . | 5,71 | |

Fall 2.

Carl Möller. Frühgeburt im 8. Monat, Geburtsgewicht 1500 g. Am 3. Lebenstage ins Kaiserin Auguste Victoria-Haus mit Bronchopneumonie und Krämpfen aufgenommen. Die Bronchopneumonie ist nach wenigen Tagen geheilt. Von Anfang an stetige Zunahme. 6 Monate alt mit 4300 g Gewicht entlassen. Alter bei Versuchsbeginn $3^3/_4$ Monate.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 17. 11. | 540 Brustmilch | dünnsalbig, gelb, säuerlich . . | 5,01 | |
| 18. 11. | | ebenso . . . . . | 4,93 | |
| 23. 11. | | ebenso . . . . . | 4,84 | |
| 27. 11. | 270 Brustmilch<br>300 Vilbel rot | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 6,32 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 1. 12. | | salbig, graugelb, säuerlich . . . | 5,93 | |
| 2. 12. | | ebenso . . . . . | 5,55 | |
| 4. 12. | 600 Vilbel rot | fest, graugelb, kohlwasserähnlich | 8,40 | Seit 3. 12. 600 Vilbel rot |
| 5. 12. | | ebenso . . . . . | 8,57 | 6. 12. obstipiert |
| 7. 12. | | ebenso . . . . . | 8,26 | |
| 9. 12. | | ebenso . . . . . | 7,27 | |
| 10. 12. | | ebenso . . . . . | 7,96 | |
| 12. 12. | | fest, grüngelb, dumpf . . . . . | 7,96 | |
| 14. 12. | | weich. ockergelb, säuerlich. . . | 7,72 | |
| 16. 12. | | weich, grüngelb, dumpf . . . . | 8,07 | |
| 17. 12. | | obstipiert. | | |
| 18. 12. | | weich, grüngelb, dumpf . . . . | 7,75 | |
| 19. 12. | | geformt, grüngelb, dumpf . . . | 8,04 | |
| 20. 12. | | ebenso . . . . . | 7,75 | |
| 21. 12. | | ebenso . . . . . | 7,85 | |
| 22. 12. | | ebenso . . . . . | 7,88 | |
| 23. 12. | | ebenso . . . . . | 8,30 | |
| | | Versuchspause. | | |
| 5. 1. | 720 Vilbel rot | geformt, graugrün, dumpf . . . | 7,66 | |
| 7. 1. | | ebenso . . . . . | 7,92 | |
| 9. 1. | | ebenso . . . . . | 8,35 | |
| 10. 1. | | ebenso . . . . . | 7,74 | |
| 11. 1. | | fest, gelbgrün, dumpf . . . . . | 8,33 | |
| | | ebenso . . . . . | 8,04 | |
| 12. 1. | 240 Vilbel rot 480 Brustmilch | fest, graugrün, dumpf . . . . | 7,85 | |
| 13. 1. | 720 Brustmilch | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 5,52 | |
| 15. 1. | | ebenso . . . . . | 6,17 | |
| 16. 1. | | ebenso . . . . . | 5,14 | |
| 17. 1. | | ebenso . . . . . | 5,46 | |
| 18. 1. | | ebenso . . . . . | 5,88 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,80 | |
| 19. 1. | | ebenso . . . . . | 5,43 | *Wegen Frauenmilchmangel eine Flasche Vilbel rot dazu bekommen |
| | | ebenso . . . . . | 6,36* | |
| 20. 1. | | ebenso, teilweise zerhackt . . . | 5,31 | |
| 21. 12. | | ebenso . . . . . | 5,58 | Mehrere Stühle desselb. Tages zusammengemischt |
| | | ebenso . . . . . | 5,50 | |
| 22. 1. | | ebenso . . . . . | 5,55 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,17 | Einzelstuhl |
| 23. 1. | 720 Vilbel rot | ebenso . . . . . | 5,20 | Nachtv. 22.z.23.1. |
| | | ebenso . . . . . | 5,03 | 23. 1. 9 Uhr vormittags |
| 24. 1. | | weich, grüngelb, dumpf . . . . | 8,18 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 25. 1. | | weich, grüngelb, dumpf . . . . | 7,87 | |
| 26. 1. | | ebenso . . . . . | 8,10 | |
| 27. 1. | 720 Malzsuppe | ebenso . . . . . | 6,58 | Nacht z. 27. 1. |
| | | weich, weißgelb, dumpf . . . . | 7,53 | 27. 1. 7 Uhr morgens |
| 28. 1. | 120 Malzsuppe<br>620 $^2/_3$ Milch | dünn, dunkelbraun, würzig . . | 6,28 | |
| 29. 1. | 720 $^2/_3$ Milch | dünn, hellbraun, dumpf . . . . | 7,79 | |
| 30. 1. | | halbfest, gelbweiß, fäkulent . . | 7,81 | |

## Fall 3.

Margot Liste. Frühgeburt (Zwilling) von 1030 g Geburtsgewicht. Am 1. Lebenstage ins Kaiserin Auguste Victoria-Haus aufgenommen. Status: Lebhaftes, wohlgebildetes Kind, innere Organe o. B. Sehr gute, regelmäßige Gewichtszunahme. Wiegt mit 4 Monaten, z. Zt. des Versuchsbeginns, 2900 g. Auch späterhin ganz regelmäßiger Gewichtsanstieg. Wird mit $1^1/_2$ Jahren 8400 g schwer entlassen.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 6. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,71 | |
| 7. 1. | Amme | obstipiert. | | |
| 8. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,93 | |
| 9. 1. | Amme | obstipiert. | | |
| 10. 1. | Amme | | | |
| 11. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 7,30 | |
| 12. 1. | Amme | salbig, graugelb, säuerlich . . . | 6,55 | |
| 13. 1. | Amme | obstipiert. | | |
| 14. 1. | Amme | salbig, graugelb, säuerlich . . . | 7,93 | |
| 15. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,00 | |
| 16. 1. | Amme | ebenso . . . . . | 5,07 | |
| 17. 1. | Amme | ebenso . . . . . | 5,01 | |
| 18. 1. | Amme | ebenso . . . . . | 5,10 | |
| 19. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich, teilweise zerhackt . . . . . | 5,02 | |
| 20. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 4,85 | |
| 22. 1. | Amme | dünnsalbig, eigelb, säuerlich . . | 5,21 | |
| 23. 1. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,13 | |
| 24. 1. | 600 Vilbel rot | ebenso . . . . . | 5,04 | noch Brustst uhl |
| 25. 1. | 600 Vilbel rot | weich, grünlichgelb, säuerlich . | 6,58 | |
| | | ebenso . . . . . | 6,71 | |
| | | ebenso . . . . . | 6,82 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 26. 1. | 600 Malzsuppe | weich, grünlichgelb, säuerlich . | 6,56 | |
| 27. 1. | Amme | weich, braun, roch wie Malzsuppe | 5,11 | |
| 28. 1. | Amme | ebenso . . . . . | 5,11 | |
| 29. 1. | Amme | obstipiert. | | |
| 30. 1. | Amme | | | |
| 31. 1. | Amme | weich, gelb, sauer . . . . . | 6,46 | |
| 1. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,59 | |
| 2. 2. | Amme | ebenso . . . . . | 5,81 | |
| 4. 2. | Amme | ebenso . . . . . | 5,18 | |
| 5. 2. | Amme | dünnsalbig, eigelb, säuerlich . . | 5,16 | |
| 7. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,06 | nicht untersucht, da verunreinigt |
| 8. 2. | Amme | obstipiert. | | |
| 9. 2. | Amme | salbig, weißlichgelb, sauer . . . | 5,24 | |
| 10. 2. | Amme | salbig, eigelb, sauer . . . . . | 5,15 | |
| 12. 2. | Amme | ebenso . . . . . | 5,32 | |
| 13. 2. | Amme | salbig, weißlichgelb, säuerlich . | 6,30 | |
| 14. 2. | Amme | obstipiert. | | |
| 16. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 4,99 | |
| 17. 2. | Amme | ebenso . . . . . | 4,89 | |
| 18. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich, etwas schleimig . . . . . | 5,13 | |
| 19. 2. | Amme | obstipiert. | | |
| 20. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich, mäßig schleimig. . . . . | 5,06 | |
| 21. 2. | Amme | ebenso . . . . . | | |
| | | ebenso . . . . . | 5,01 | vom 21. 2. an Phosphorlebertran 3 mal 1 Teelöffel |
| 22. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich, zerhackt, etwas Schleim . . . . . | 5,06 | |
| 23. 2. | Amme | obstipiert. | | |
| 24. 2. | Amme | salbig, eigelb, säuerlich, zerhackt | 5,38 | |
| 25. 2. | Amme | obstipiert. | | |
| 26. 2. | Amme | zerhackt, eigelb, säuerlich, etwas Schleim . . . . . | 5,05 | |
| 27. 2. | | ebenso . . . . . | 5,40 | |
| 1. 3. | | ebenso . . . . . | 5,07 | |
| 2. 3. | | salbig, eigelb, säuerlich . . . . | 5,33 | |
| 5. 3. | | ebenso . . . . . | 5,74 | |
| 6. 3. | | ebenso . . . . . | 5,03 | |
| 7. 3. | | salbig, grüngelb mit grünen Partien, traniger Geruch . . . . | 5,00 | |
| 8. 3. | | salbig, grüngelb mit grünen Partien, dumpf, sauer . . . . . | 4,77 | |
| 9. 3. | | salbig, bräunlichgrünlichgelb, säuerlich . . . . . | 4,68 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 10. 3. | | salbig, grünlichgelb, saurer, traniger Geruch . . . . . | 4,35 | |
| 11. 3. | | obstipiert. | | |
| 12. 3. | | salbig, dunkelgrüngelb, saurer, traniger Geruch. . . . . | 5,95 | |
| 13. 3. | | obstipiert. | | |
| 14. 3. | | salbig, dunkelgrüngelb, saurer, traniger Geruch . . . . . | 4,62 | |
| 15. 3. | | salbig, dunkelgrüngelb, dumpf, sauer . . . . . | 4,31 | |
| 16. 3. | | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 4,43 | |
| 18. 3. | | dünnsalbig, gelb, dumpfsäuerlich | 4,96 | |
| 19. 3. | | salbig, dottergelb, dumpfsäuerlich | 4,81 | |
| 20. 3. | | salbig, grüngelb, säuerlich . . . | 4,79 | |
| 21. 3. | | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 4,60 | |
| 22. 3. | | salbig, dunkelgrüngelb, sauer, tranig . . . . . | 4,51 | |
| 23. 3. | | ebenso . . . . . | 4,91 | |
| 25. 3. | | salbig, dunkelgrüngelb, dumpf . | 4,38 | |
| 29. 3. | | salbig, gelb, sauer . . . . . | 4,82 | |
| 30. 3. | | ebenso . . . . . | 4,31 | |
| 3. 4. | | salbig, grünlichgelb, sauer . . . | 3,98 | |
| 4. 4. | | ebenso . . . . . | 4,27 | |
| 5. 4. | | obstipiert. | | |
| 6. 4. | | salbig, grünlichgelb, säuerlich . | 4,31 | |
| 7. 4. | | salbig, gelb, dumpfsäuerlich, etwas schleimig. . . . . | 4,17 | |
| 8. 4. | | salbig, dunkelgrüngelb mit weißlichen Partikeln, ziemlich schleimig, tranig. . . . . | 4,67 | |
| 9. 4. | | salbig, grüngelb, säuerlich, etwas Schleim . . . . . | 5,36 | |
| | | ebenso . . . . . | 4,97 | |
| 10. 4. | | salbig, grünlichgelb, tranig, viel Schleim . . . . . | 4,43 | |
| 11. 4. | | ebenso . . . . . | 4,73 | |
| 12. 4. | | salbig, gelb, dumpfsäuerlich, schleimig . . . . . | 4,33 | |
| 13. 4. | | salbig, grüngelb, leicht tranig, schleimig . . . . . | 4,37 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,23 | |
| 14. 4. | | salbig, grüngelb, schwach sauer | 4,40 | |
| 15. 4. | | salbig, grüngelb, sauer . . . . | 4,53 | |

## Fall 4.

Hansi Lux. Als 10 Tage alte Frühgeburt mit einem Gewicht von 1420 g zur Aufnahme gekommen. Aufnahmestatus ergibt außer Ödem der Beine nichts Besonderes. Sehr gute, regelmäßige Gewichtszunahme. Entlassen im Alter von 11 Monaten mit einem Gewicht von 5800 g. Alter bei Versuchsbeginn 5 Monate.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 14. 2. | 600 Brustmilch | salbig, gelb, säuerlich | 5,71 | |
| 15. 2. | | ebenso | 4,88 | |
| 16. 2. | | ebenso | 5,39 | |
| 17. 2. | | ebenso | 5,15 | |
| 18. 2. | | ebenso | 5,12 | |
| 19. 2. | | dünn, gelb, säuerlich | 4,81 | |
| 20. 2. | | obstipiert. | | |
| 21. 2. | | salbig, gelb, säuerlich | 6,62 | |
| 22. 2. | | ebenso | 6,72 | |
| 23. 2. | | ebenso | 5,13 | |
| 25. 2. | | salbig, gelb, säuerlich | 5,04 | |
| 26. 2. | | ebenso | 4,98 | |
| 27. 2. | | ebenso | 4,94 | |
| 28. 2. | | ebenso | 5,10 | |
| 28. 2. | | ebenso | 5,10 | |
| 1. 3. | | ebenso | 4,90 | |
| 2. 3. | | ebenso | 5,49 | |
| 3. 3. | | ebenso | 5,01 | |
| | | ebenso | 5,57 | |
| | | ebenso | 5,48 | |
| 4. 3. | 500 Brustmilch<br>100 Vilbel rot | ebenso | 6,25 | 3 Uhr morgens |
| | | ebenso | 5,01 | 2 „ mittags |
| | | etwas fester, grünlich, fast geruchlos | 5,32 | 5 „ nachm. |
| 5. 3. | | salbig, gelb, säuerlich | 5,25 | 7 „ morgens |
| | | ziemlich trocken, gelbgrünlich, schwach sauer | 5,90 | 12 „ mittags |
| 6. 3. | | ebenso | 5,24 | |
| | | ebenso | 6,86 | |
| 7. 3. | | ziemlich trocken, weißlichgelb, dumpf | 5,94 | |
| | | ziemlich dünn, weißlichgelb, säuerlich | 5,96 | |
| 8. 3. | | obstipiert. | | |
| 9. 3. | | ziemlich dünn, grünlichgelb, säuerlich | 6,19 | |
| | | dünn, grünlichgelb, säuerlich | 5,42 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 9. 3. | | dünn, grünlichgelb, säuerlich und etwas schleimig . . . . . | 5,91 | |
| | | Paste, gelbgrün, dumpf säuerlich | 5,14 | |
| | | Paste, weißlichgrün, säuerlich . | 5,09 | |
| 10. 3. | | salbig, gelbgrün, sauer, wenig Schleim . . . . . | 5,99 | |
| 11. 3. | | salbig, gelbgrün, säuerlich . . . | 7,36 | |
| 12. 3. | | ebenso . . . . . | 7,08 | |
| 13. 3. | | salbig, braungelb, dumpf säuerlich | 7,41 | |
| 14. 3. | | ebenso . . . . . | 7,90 | |
| | | halbflüssig, braungelb, aromatisch | 6,55 | |
| 15. 3. | 750 Vilbel rot | breiig, grüngelb, säuerlich . . . | 6,05 | 2 Uhr nachmitt. |
| | | ebenso . . . . . | 7,99 | 5 „ „ |
| 16. 3. | | dicke Paste, bräunlichgelb, aromatisch . . . . . | 8,13 | |
| 17. 3. | | geformt, bräunlichgelb, stechend | 8,26 | |
| 18. 3. | | ebenso . . . . . | 8,02 | |
| 19. 3. | | salbig, bräunlichgelb, leicht fäkulent . . . . . | 7,31 | |
| | | salbig, grüngelb, fade . . . . | 8,47 | |
| 20. 3. | | geformt, braungelb, dumpf . . | 8,16 | |
| | | ebenso . . . . . | 8,44 | |
| | | salbig, teils graugelb, teils gelb, säuerlich . . . . . | 7,31 | |
| 21. 3. | 600 Brustmilch | salbig, graugelb, fäkulent . . . | 8,13 | |
| 23. 3. | | salbig, grünlichgelb, säuerlich . | 7,45 | |
| | | ebenso . . . . . | 7,23 | |
| 24. 3. | | salbig, gelb, sauer . . . . . | 5,22 | |
| 24. 3. | | ebenso . . . . . | 5,36 | |
| 25. 3. | 130 Halbmilch<br>520 Brustmilch | salbig, etwas dünn, gelb, säuerlich, wenig Schleim . . . . . | 5,20 | |
| 26. 3. | 130 Brustmilch<br>600 Halbmilch | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 5,42 | |
| | | dünnsalbig, gelb, säuerlich . . | 6,65 | |
| | | ebenso . . . . . | 5,82 | |
| 27. 3. | 750 Halbmilch | salbig, weißlichgelb, dumpf säuerl. | 6,28 | |
| 28. 3. | | geformt, bräunlichgelb, aromatisch | 7,92 | |
| | | geformt, ziemlich trocken, bräunlichgelb, dumpf aromatisch. . | 8,50 | |
| 29. 3. | | ebenso . . . . . | 8,43 | |
| | | ebenso . . . . . | 8,52 | |
| 30. 3. | | trock. Paste, bräunlichgelb, dumpf | 8,12 | |
| 31. 3. | | salbig, graugelb, dumpf . . . . | 7,76 | |

Fall 5.

Harald Troitzsch. Geburtsgewicht 4000 g. Mit 17 Tagen wegen Nichtgedeihens ins Kaiserin Auguste Victoria-Haus aufgenommen. Status: Außer mäßig entwickeltem, etwas schlaffem Fettpolster o. B. Nimmt hier ausgezeichnet zu und wird im Alter von $7^1/_2$ Monaten mit einem Gewicht von 7100 g entlassen. Alter bei Versuchsbeginn $2^1/_2$ Monate.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 18. 1. | 600 Brustmich<br>120 Vilbel rot | salbig, gelb, säuerlich . . . . . | 5,71 | |
| 19. 1. | | ebenso . . . . . | 6,70 | |
| 20. 1. | | ebenso, teilweise zerhackt . . . | 6,54 | Mischstuhl |
| 21. 1. | | | | |
| 22. 1. | | Mischstuhl, salbig, grüngelb, säuerlich . . . . . | 7,37 | nicht benutzt, da aus Versehen m. fremdem Stuhl vermischt |
| 23. 1. | | ebenso . . . . . | 7,32 | |
| 24. 1. | | ebenso, zerhackt . . . . . | 6,87 | Mischstuhl |
| 25. 1. | 720 Brustmilch | weich, gelb, sauer . . . . . | 6,13 | |
| 26. 1. | | salbig, gelb, sauer . . . . . | 7,17 | |
| 27. 1. | | obstipiert. | | |
| 28. 1. | | salbig, gelb, sauer . . . . . | 7,01 | |
| 30. 1. | | ebenso . . . . . | 7,27 | |
| 31. 1. | 120 Vilbel rot<br>600 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 6,11 | Frauenmilchmangel |
| 1. 2. | | weich, ockergelb, sauer . . . . | 7,32 | do. |
| 2. 2. | | ebenso . . . . . | 6,86 | do. |
| 3. 2. | | ebenso . . . . . | 5,28 | do. |
| 4. 2. | 240 Vilbel rot<br>480 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 7,47 | do. |
| 6. 2. | | ebenso . . . . . | 7,05 | do. |
| 7. 2. | 120 Vilbel rot<br>600 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 7,45 | do. |
| 8. 2. | 240 Vilbel rot<br>480 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 6,79 | do. |
| 9. 2. | | ebenso . . . . . | 7,69 | do. |
| 10. 2. | 120 Vilbel rot<br>600 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 8,56 | do. |
| 11. 2. | 240 Vilbel rot<br>480 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 4,78 | do. |
| | | ebenso . . . . . | 5,81 | do. |
| 12. 2. | 120 Vilbel rot<br>600 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 5,22 | do. |
| 13. 2. | 240 Vilbel rot<br>480 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 6,66 | do. |
| 14. 2. | 360 Vilbel rot<br>360 Frauenmilch | ebenso . . . . . | 7,30 | do. |

Versuch abgebrochen.

## Fall 9.

Jutta Schley. Am 8. 10. 14 im Kaiserin Auguste Victoria-Haus geboren. Großes kräftiges Kind, Geburtsgewicht 4000 g. Anfang Februar 1915 mit einem Gewicht von 5100 g entlassen. Außer leichter, kurzdauernder Grippe immer gesund gewesen.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 25. 11. | 250 Brustmilch<br>280 Halbmilch | ziemlich dünn, gelb, säuerlich, aromatisch . . . . . | 5,79 | |
| 27. 11. | 360 Brustmilch<br>360 Halbmilch | weich, gelb, säuerlich aromatisch | 7,86 | |
| 28. 11. | | ebenso . . . . . | 8,37 | |
| 2. 12. | 260 Brustmilch<br>520 Halbmilch | ebenso . . . . . | 7,86 | |
| 3. 12. | | ebenso . . . . . | 7,90 | |
| 4. 12. | | ebenso . . . . . | 7,53 | |
| 7. 12. | | weich, gelb, säuerlich . . . . . | 6,30 | |
| 10. 12. | | harte Ballen, gelb, dumpf aromat. | 8,30 | |
| 14. 12. | 780 Brustmilch | | | |
| 15. 12. | | harte Ballen, ockergelb, säuerlich | 7,83 | |
| 16. 12. | | weiche Paste, ockergelb, säuerlich | 5,63 | |
| 17. 12. | | ebenso . . . . . | 6,16 | |
| 19. 12. | | ebenso . . . . . | 5,60 | |
| 20. 12. | 520 Brustmilch<br>260 Halbmilch | | | |
| 22. 12. | | weiche Paste, ockergelb, säuerlich | 6,73 | |
| | | Versuchspause. | | |
| 6. 1. | 800 Halbmilch | halbfeste Masse, ockergelb, dumpf | 8,14 | |
| 7. 1. | 900 Halbmilch | ebenso . . . . . | 8,56 | |
| 10. 1. | | weich, ockergelb, dumpf. . . . | 8,61 | 9. 1. obstipiert |
| 11. 1. | | fest, gelbbraun, dumpf . . . . | 8,49 | |
| 12. 1. | | harte Ballen, gelbbraun, dumpf | 8,32 | |
| 13. 1. | | ebenso . . . . . | 8,23 | |
| 14. 1. | | ebenso . . . . . | 8,02 | |
| 15. 1. | | ebenso . . . . . | 8,56 | |
| | | ebenso . . . . . | 8,09 | |
| 16. 1. | | ebenso . . . . . | 8,04 | |
| 17. 1. | | weich, ockergelb, bitter aromatisch | 7,93 | |
| 20. 1. | | hart, ockergelb, dumpf . . . . | 8,52 | |
| 23. 1. | | ebenso . . . . . | 8,19 | |
| 25. 1. | | ebenso . . . . . | 8,16 | |
| 26. 1. | | ebenso . . . . . | 8,12 | |
| 27. 1. | | ebenso . . . . . | 7,85 | |
| 28. 1. | 720 Malzsuppe | ebenso . . . . . | 7,95 | |
| 30. 1. | | hart, weißlichbraun, fäkulent . | 7,62 | |
| 31. 1. | | weich, hellbraun, riecht nach Malzsuppe . . . . . | 5,42 | |

Fall 10.

Hubert Jacobi. Im Kaiserin Auguste Victoria-Haus mit 2700 g geboren. Geburtsgewicht am Ende der 2. Woche erreicht, gute regelmäßige Zunahme auch weiterhin. $9^3/_4$ Monate alt mit 6760 g Gewicht entlassen. Alter bei Versuchsbeginn $2^1/_4$ Monat.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 25. 11. | 600 Halbmilch<br>150 Brustmilch | weich, ockergelb, fade . . . . | 6,77 | |
| 26. 11. | | ebenso . . . . . | 7,33 | |
| 28. 11. | | ebenso . . . . . | 6,36 | |
| 2. 12. | 750 Halbmilch | weich, ockergelb, dumpf . . . | 8,59 | |
| 3. 12. | | ebenso . . . . . | 8,77 | |
| 4. 12. | | obstipiert. | | |
| 5. 12. | | weich, ockergelb, aromatisch . | 8,10 | |
| 8. 12. | | weich, graugelb, bitter aromatisch | 8,40 | |
| 10. 12. | | fest, ockergelb, dumpf . . . . | 8,10 | |
| 14. 12. | 320 Halbmilch<br>450 Malzsuppe | | | |
| 15. 12. | 750 Malzsuppe | weich, gelb, säuerlich . . . . | 5,64 | |
| 17. 12. | | weich, gelb, würzig säuerlich . . | 5,43 | |
| 18. 12. | | ebenso . . . . . | 5,57 | |
| 21. 12. | | weich, gelbbraun, würzig säuerlich | 5,51 | |
| 22. 12. | | ebenso . . . . . | 6,88 | |
| | | Versuchspause. | | |
| 5. 1. | 800 Halbmilch | halbweich, braungelb, dumpf . | 8,45 | |
| 6. 1. | | ebenso . . . . . | 7,94 | |
| 7. 1. | | ebenso . . . . . | 8,19 | |
| 9. 1. | | fest, ockergelb, dumpf . . . . | 8,23 | |
| 10. 1. | | Paste, weißlichgelb, dumpf . . | 8,31 | |
| 11. 1. | | ebenso . . . . . | 7,97 | |
| 15. 1. | | hart, weißlichgelb, dumpf . . . | 7,50 | |
| 16. 1. | | obstipiert. | | |
| 17. 1. | | weich, weißlichgelb, aromatisch | 8,30 | |
| 20. 1. | | weiß, weißlichgelb, dumpf . . . | 7,50 | |
| 23. 1. | | geformt, weißlichgelb, dumpf . | 8,44 | |
| 28. 1. | 180 Halbmilch<br>720 Malzsuppe | geformt, weißlichgelb, dumpf . | 7,32 | |
| 29. 1. | 900 Malzsuppe | | | |
| 30. 1. | | dünn, braun, nach Malzsuppe . | 5,57 | |
| 31. 1. | | ebenso . . . . . | 5,15 | |
| 1. 2. | | ebenso . . . . . | 5,92 | |
| 3. 2. | 900 Vilbel rot | dickflüssig, dunkelbraun, nach Malzsuppe riechend . . . . . | 6,12 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 4. 2. | | fest, graugelb, fade . . . . . | 8,13 | |
| 5. 2. | | ebenso . . . . . | 8,03 | |
| 7. 2. | | fest, trocken, grünlichgelb, dumpf | 8,16 | |
| 8. 2. | 900 Halbmilch | ebenso . . . . . | 8,05 | |
| 10. 2. | | ziemlich trocken, weißlich, fäkulent . . . . . | 7,64 | |
| 11. 2. | | obstipiert. | | |
| 15. 2. | | obstipiert. | | |
| 16. 2. | | ziemlich, trocken, graugelb, dumpf | 7,86 | |
| 17. 2. | | obstipiert. | | |
| 19. 2. | | ziemlich trocken, graugelb, dumpf | 7,72 | |
| 20. 2. | | obstipiert. | | |
| 21. 2. | | fest, graugelb, dumpf . . . . . | 6,79 | |
| 22. 2. | | ebenso . . . . . | 7,02 | |
| 23. 2. | | halbweich, graugelb, dumpf . . | 7,76 | |
| 24. 2. | | ebenso . . . . . | 7,75 | |
| 25. 2. | | ebenso . . . . . | 8,23 | |
| 26. 2. | | obstipiert. | | |
| 27. 2. | | fest, ockergelb, dumpf . . . . | 8,52 | |
| 28. 2. | | fest, graugelb, dumpf . . . . . | 7,88 | |
| 1. 3. | | obstipiert. | | |
| 2. 3. | | fest, graugelb, dumpf . . . . . | 8,26 | |
| 3. 3. | | obstipiert. | | |
| 4. 3. | | fest, graugelb, dumpf . . . . . | 7,88 | |
| 5. 3. | | weich, graugelb, dumpf . . . . | 7,82 | |
| 6. 3. | | obstipiert. | | |
| 7. 3. | | fest, ockergelb, dumpf aromatisch | 8,23 | |
| 9. 3. | | obstipiert. | | |
| 11. 3. | | geformt, ziemlich trocken, ockergelb, dumpf fäkulent . . . . | 8,52 | |
| 12. 3. | | geformt, weich, bräunlichgelb, dumpf . . . . . | 8,02 | |
| 13. 3. | | obstipiert. | | |
| 14. 3. | | fest, graugelb, dumpf . . . . . | 8,37 | |
| 15. 3. | | fest, ockergelb, dumpf . . . . | 8,06 | |
| 16. 3. | | Paste, ockergelb, dumpf fäkulent | 7,87 | |
| 17. 3. | | ebenso . . . . . | 8,26 | |
| 18. 3. | | fest, bräunlichgelb, dumpf . . | 8,89 | |
| 21. 3. | | salbig, graugelb, dumpf . . . . | 7,89 | |

Fall 11.

Elias Szyska. Im Kaiserin Auguste Victoria-Haus mit 3800 g geboren. Geburtsgewicht am Anfang der 5. Woche wieder erreicht. Regelmäßige, aber nur mäßige Zunahme. Mit 4 Monaten 4600 g schwer entlassen. Alter bei Versuchsbeginn $3^1/_2$ Monate.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 20. 11. | 850 Vilbel rot | Stuhlbeschaffenheit nicht besonders notiert, war normaler Vilbelmilchstuhl . . . . . | 7,95<br>7,74 | Vorversuch |
| 25. 11. | | weich, graugelb, fade . . . . . | 7,87 | |
| 26. 11. | | obstipiert. | | |
| 27. 11. | | weich, graugelb, aromatisch . . | 7,68 | |
| 29. 11. | | weich, graugelb, dumpf . . . . | 8,11 | |
| 30. 11. | | obstipiert. | | |
| 1. 12. | | weich, graugelb, dumpf . . . . | 8,06 | |
| 2. 12. | | ebenso . . . . . | 7,22 | |
| 3. 11. | | ebenso . . . . . | 7,76 | |
| 4. 12. | | ebenso . . . . . | 7,98 | |
| 5. 12. | | ebenso . . . . . | 8,66 | |
| 6. 12. | | fest, graugelb, aromatisch . . . | 8,05 | |
| 7. 12. | | ebenso . . . . . | 7,80 | |
| 8. 12. | | ebenso . . . . . | 8,40 | |
| 9. 12. | | ebenso . . . . . | 7,85 | |
| 10. 12. | 360 Vilbel rot<br>540 Halbmilch | trocken, braungelb, bitteraromat. | 8,09 | |
| 11. 12. | | ebenso . . . . . | 8,10 | |
| 12. 12. | 900 Halbmilch | trocken, braungelb, aromatisch. | 7,95 | |

Fall 12.

Horst Löschel. Im Kaiserin Auguste Victoria-Haus mit 3420 g geboren. Geburtsgewicht in der 7. Woche erreicht. Späterhin mit geringer Unterbrechung stets gute, regelmäßige Zunahme. Außer leichter Grippe immer gesund. Mit $6^1/_2$ Monaten, 5300 g schwer, zur Entlassung gekommen.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 20. 11. | 850 Halblarosan | | 7,43 | |
| 23. 11. | mit 5% Soxhletzucker | | 7,71 | |
| 25. 11. | | fest, graugelb, dumpf . . . . . | 7,63 | *) Stuhl vom 27. z. 28. aus Versehen zusammen getan |
| 26. 11. | | ebenso . . . . . | 7,85 | |
| 28. 11. | | ebenso . . . . . | 7,54*) | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 2. 12. | | fest, graugelb, dumpf, leicht schleimig | 8,82 | |
| 3. 12. | | ebenso, kein Schleim | 8,40 | |
| 5. 12. | | ebenso | 8,16 | |
| 7. 12. | | ebenso | 8,18 | |
| 8. 12. | | ebenso | 8,54 | |
| 10. 12. | | fest, braungelb, dumpf | 8,40 | |
| | | Versuchspause. | | |
| 17. 12. | 900 $^2/_3$-Milch | weich, graugelb, dumpf | 8,10 | Seit 12. 12. 900 Halbmilch. |
| 18. 12. | | fest, graugelb, dumpf | 8,28 | |
| 19. 12. | | ziemlich trocken, gelblichgrau, dumpf | 7,78 | |
| 21. 12. | | fest, gelblichweiß, dumpf | 8,09 | |
| | | Versuchspause. | | |
| 5. 1. | 900 $^2/_3$-Milch | fest, ockergelb, dumpf | 8,39 | |
| 6. 1. | | ebenso | 8,45 | |
| 7. 1. | | ebenso | 8,56 | |
| 9. 1. | | ebenso | 8,19 | |
| 10. 1. | | ebenso | 8,54 | |
| 11. 1. | | fest, braungelb, dumpf | 8,21 | |
| | | fest, weißgelb, dumpf | 8,33 | |
| 12. 1. | | ebenso | 7,94 | |
| 13. 1. | | ebenso | 7,86 | |
| 14. 1. | | ebenso | 8,24 | |
| 15. 1. | | ebenso | 7,95 | |
| 16. 1. | | fest, braungelb, dumpf | 7,78 | |
| 17. 1. | | fest, weißgelb, dumpf | 8,16 | |
| 20. 1. | | fest, braungelb, dumpf | 8,00 | |
| 23. 1. | + 50 g Grießbrei | fest, weißlichgelb, dumpf | 7,90 | |
| 25. 1. | | ebenso | 7,26 | |
| 27. 1. | | fest, trocken, weißlich, dumpf | 8,00 | |
| 28. 1. | 900 Malzsuppe | ebenso | 8,40 | |
| 29. 1. | | weich, graugelb, dumpf | 7,76 | |
| 30. 1. | | weich, dunkelbraun, nach Malzsuppe riechend | 6,09 | |
| 31. 1. | | ebenso | 5,99 | |
| 1. 2. | | dünn, sonst ebenso | 7,30 | |
| 3. 2. | | ebenso | 6,82 | |
| 4. 2. | 900 $^2/_3$-Milch | fest, braungelb, fade | 7,31 | |
| 5. 2. | | fest, weißlichgelb, dumpf | 8,49 | |
| 7. 2. | | | | Stuhl verdorben |
| 8. 2. | | ebenso | 7,78 | |

Fall 13.

Carl Heinz Jander. Mit 2660 g im Kaiserin Auguste Victoria-Haus geboren. Status o. B. Erreicht sein Geburtsgewicht bereits am 7. Lebenstage und nimmt auch weiterhin gut und regelmäßig zu. Außer leichter Grippe stets gesund. Wird 5 Monate alt mit einem Gewicht von 4300 g entlassen. Bei Versuchsbeginn 3 Monate alt.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 6. 3. | 800 Halbmilch | weich, weißlichgelb, dumpf fäkulent | 7,98 | |
| 7. 3. | | sehr weich, ockergelb, dumpf, fade | 8,40 | |
| | | weich, gelbgrün, dumpf, mäßig schleimig | 7,26 | |
| 8. 3. | | halbflüssig, weißlichgelb, dumpf aromatisch | 7,26 | |
| | | dünn, ockergelb, fast geruchlos, fade | 7,81 | |
| | | weich, grünlichgelb, dumpf, etwas Schleim | 6,75 | |
| | | weich, grünlichgelb, fast geruchlos | 6,79 | |
| 9. 3. | | dünn, ockergelb, dumpf | 7,84 | |
| 10. 3. | | weich, gelbbraun, dumpf | 8,05 | |
| | | ebenso | 7,91 | |
| | | salbig, gelb, leicht fäkulent, wenig Schleim | 7,44 | |
| 11. 3. | | salbig, grünlichgelb, dumpf fäkulent | 7,91 | |
| 12. 3. | | ebenso | 6,78 | |
| | | Paste, gelblichweiß, dumpf aromatisch | 7,92 | |
| 13. 3. | | dünnsalbig, graubraun, dumpf | 8,26 | |
| 14. 3. | | dünnsalbig, graugelb, aromatisch | 8,20 | |
| 15. 3. | | dünnsalbig, grüngelb, dumpf, schleimig | 6,95 | |
| 16. 3. | | obstipiert. | | |
| 17. 3. | | Paste, graugelb, dumpf | 8,30 | |
| | | dünn, braungelb, scharf aromatisch | 7,51 | |
| 18. 3. | | salbig, gelbbraun, dumpf | 7,99 | |
| 19. 3. | | ebenso | 7,44 | |
| 20. 3. | | ebenso | 7,99 | |
| 21. 3. | | salbig, graugrünlich, dumpf, schleimig | 7,03 | |
| 22. 3. | | Paste, weißgrau, dumpf | 8,08 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 23. 3. | 600 Halbmilch<br>60 Sahne | Paste, weißgrau, dumpf . . . . | 8,18 | |
| | | salbig, grüngelb, dumpf . . . . | 6,85 | |
| 24. 3. | | Paste, graugelb, dumpf . . . . | 8,13 | |
| 25. 3. | | salbig, graugelb, dumpf aromatisch . . . . . | 7,18 | |
| 26. 3. | | dünnsalbig, graugelb, fäkulent | 7,70 | |
| 27. 3. | | salbig, graugrün, dumpf. . . . | 8,18 | |
| 28. 3. | | salbig, weißlichgelb, dumpf . . | 7,90 | |
| 29. 3. | | ebenso . . . . . | 8,17 | |
| | | geformt, etwas trocken, braungelb, dumpf . . . . . | 8,42 | |
| 30. 3. | | ebenso . . . . . | 7,98 | |
| 31. 3. | 850 Halbmilch | geformt, weich, weißlichgelb, dumpf. . . . . | 8,00 | |
| 1. 4. | | ebenso, leicht fäkulent . . . . | 7,97 | |
| 2. 4. | | dünnsalbig, weißlichgelb, fade . | 6,19 | |
| 3. 4. | | ebenso . . . . . | 7,35 | |
| | | ebenso . . . . . | 7,63 | |
| 4. 4. | | ebenso . . . . . | 6,91 | |
| 5. 4. | | salbig, graugelblich, dumpf . . | 6,83 | |
| | | ebenso . . . . . | 7,14 | |
| 6. 4. | | weich, geformt, graugelb, dumpf fäkulent . . . . . | 7,83 | |
| 7. 4. | | salbig, graugelb, dumpf . . . . | 8,26 | |
| 8. 4. | | ebenso . . . . . | 8,30 | |
| 9. 4. | | ebenso . . . . . | 7,99 | |

Fall 14.

Auguste Krüger. Frühgeburt im 8. Monat. 10 Tage alt, 1740 g schwer ins Kaiserin Auguste Victoria-Haus aufgenommen. Aufnahmestatus o. B. Macht lebendigen, lebenskräftigen Eindruck. Sehr schöne regelmäßige Gewichtszunahme. 8 Monate alt, 5100 g schwer, entlassen. Alter bei Versuchsbeginn $3^1/_2$ Monate.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 5. 3. | 750 Halbmilch | weich, grüngelb, fade säuerlich | 6,91 | |
| 6. 3. | | weich, graugrünlich, aromatisch | 6,13 | |
| | | etwas trocken, weißlichgelb, dumpf säuerlich . . . . . | 5,73 | |
| 7. 3. | | weich, zerfahren, dumpf, etwas schleimig . . . . . | 6,08 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 7. 3. | | Paste, weißlichgrünlichgelb, aromatisch | 6,90 | |
| 8. 3. | | ebenso | 8,13 | |
| | | weich, gelblichweiß, dumpf | 7,66 | |
| | | weich, grüngelb, säuerlich, mäßig schleimig | 6,02 | |
| | | ebenso, leicht fäkulenter Geruch | 5,95 | |
| | | ziemlich trocken, gelbweiß, dumpf | 6,70 | |
| | | ebenso | 6,80 | |
| 9. 3. | | ebenso | 7,71 | |
| | | ebenso | 7,85 | |
| 10. 3. | | Paste, weißlich, leicht fäkulent, schleimig | 6,02 | |
| | | Paste, grünlichweiß, dumpf, Spuren Schleim | 6,09 | |
| 11. 3. | | Paste, graulich, dumpf | 6,36 | |
| | | Paste, graulich, leicht fäkulent, etwas Schleim | 7,40 | |
| | | salbig, gelb, dumpf aromatisch | 6,60 | |
| 12. 3. | | Paste, weißlichgelb, dumpf, mäßig schleimig | 6,89 | |
| | | ebenso, leicht fäkulent | 8,02 | |
| | | weich, grünlichgelb, dumpf, wenig Schleim | 6,77 | |
| | | salbig, weißlichgrünlichgelb, dumpf | 7,60 | |
| 13. 3. | | trocken, weißlichgrau, dumpf | 8,02 | |
| | | salbig, weißlichgelb, leicht fäkulent, etwas Schleim | 7,43 | |
| | | Paste, weißlichgelb, dumpf säuerlich | 7,86 | |
| 14. 3. | | Paste, grünlichweiß, dumpf | 7,34 | |
| | | salbig, gelblichgrün, dumpf, etwas schleimig | 6,92 | |
| 15. 3. | | ziemlich trocken, teils gelblich, teils weißgrau, dumpf | 7,68 | |
| | | ziemlich trocken, graugrün, dumpf | 6,57 | |
| | | ebenso | 6,33 | |

Versuch abgebrochen.

## Fall 17.

Ernst Berndt Deschner. 14 Monate alt als gesunder Pflegling aufgenommen. Aufnahmestatus o. B. Außer leichter Grippe gesund geblieben. Nimmt sehr gut und regelmäßig zu (in $4^1/_2$ Monaten 2650 g).

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 15. 1. | 500 Vollmilch mittags u. abends „Schwesternessen“ | ziemlich dünn, gelb, fade . . . | 7,08 | |
| 16. 1. | | weich, gelb, fäkulent . . . . . | 5,73 | |
| | | ebenso . . . . . | 6,05 | |
| 17. 1. | | fest, gelb, fäkulent . . . . . | 5,43 | |
| | | fest, braungelb, sauer . . . . . | 7,86 | |
| 18. 1. | | halbweich, braungelb, fäkulent . | 6,20 | |
| | | weich, braungelb, fäkulent . . | 7,07 | |
| | | ebenso . . . . . | 7,58 | |
| 19. 1. | | ebenso . . . . . | 7,01 | |
| 20. 1. | | ebenso . . . . . | 7,97 | Gemisch aus den einzelnen Tagesstühlen |
| 21. 1. | | fest, braungelb, fäkulent . . . | 7,31 | |
| 22. 1. | | halbweich, sonst ebenso . . . . | 7,11 | Mischstuhl |
| | | ebenso . . . . . | 7,17 | |
| 23. 1. | | weich, braungelb, fäkulent . . | 6,28 | |
| 24. 1. | | ebenso . . . . . | 7,98 | Mischstuhl |
| 25. 1. | | ebenso . . . . . | 5,84 | |
| 26. 1. | | ebenso . . . . . | 5,48 | |
| 27. 1. | | ebenso . . . . . | 6,51 | |
| 28. 1. | | ebenso . . . . . | 7,31 | Mischstuhl |
| 29. 1. | | ebenso . . . . . | 5,52 | „ |
| 30. 1. | | ebenso . . . . . | 8,07 | „ |

## Fall 18.

Jacob Pittel. Mit 14 Monaten als gesunder Pflegling aufgenommen. Aufnahmestatus o. B. Kräftiges, gut entwickeltes Kind. Andauernde gute Zunahme.

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 12. 11. | 200 Vollmilch 200 Kakao | Vorversuche. Stuhlbeschaffenheit nicht notiert | 7,96 | |
| 16. 11. | „Schwesternessen“ | | 6,36 | |
| 20. 11. | | | 7,11 | |
| 23. 11. | | | 7,01 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 26. 11. | | weich, schokoladenbraun, fäkulent | 7,04 | |
| 28. 11. | | ebenso | 7,69 | |
| 1. 12. | | ebenso | 7,11 | |
| 2. 12. | Möglichst saure Kost | ebenso | 6,85 | |
| 3. 12. | 200 Buttermilch | ebenso | 7,27 | |
| 4. 12. | 400 Buttermilch | ebenso | 7,29 | |
| | | weich, dunkelbraungrün, fäkulent | 7,09 | |
| 5. 12. | | ebenso | 5,61 | |
| | | weich, braungelb, säuerlich | 6,30 | |
| 6. 12. | | fest, braungelb, fäkulent | 6,89 | |
| 7. 12. | | ebenso | 7,17 | |
| 8. 12. | | halbweich, ockergelb, fäkulent | 6,65 | |
| | | halbweich, dunkelgraugelb, fäkulent | 6,88 | |
| 9. 12. | | Knöllchen, graugrün, fäkulent. | 8,24 | |
| 10. 12. | | ebenso | 7,59 | |
| 11. 12. | | ebenso | 7,26 | |
| 12. 12. | | obstipiert. | | |
| 13. 12. | Vollmilch, gewöhnliche Kost | fest, braungelb, fäkulent | 6,98 | |
| 14. 12. | | ebenso | 7,43 | |
| 15. 12. | | Knöllchen, grünlich, fäkulent | 7,08 | |
| 16. 12. | | fest, braungelb, fäkulent | 6,92 | |
| 17. 12. | | halbweich, gelbbraun, fäkulent | 6,85 | |
| 18. 12 | | fest, sonst ebenso. | 7,08 | |
| 19. 12. | | halbweich, graugrün, fäkulent | 7,16 | |
| 20. 12. | | halbweich, braun, fäkulent | 6,79 | |
| 21. 12. | | obstipiert. | | |
| 22. 12. | | halbweich, braun, fäkulent | 6,69 | |
| | | Versuchspause. | | |
| 5. 1. | 400 Vollmilch „Schwestern"kost | fest, braun, fäkulent | 7,14 | seit 3. 1. Varicellen |
| 6. 1. | | weich, braun, fäkulent | 6,71 | |
| 7. 1. | | ebenso | 7,25 | |
| 8. 1. | | ebenso | 7,46 | |
| 9. 1. | | fest, braungrün, fäkulent | 6,80 | |
| 10. 1. | | ebenso | 6,86 | |
| 11. 1. | „Saure" Kost | weich, braun, fäkulent | 6,14 | |
| | Buttermilch | weich, braun, säuerlich | 7,52 | |
| 12. 1. | | ebenso | 8,23 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 12. 1. | | Versuch wegen Fieber unterbrochen. | | Grippe m. hohem Fieber |
| 16. 1. | 600 Vollmilch, Kinderessen | weich, dunkelbraun, fäkulent | 6,79 | |
| 17. 1. | | ebenso | 7,80 | |
| | | ebenso | 7,78 | |
| 18. 1. | | ebenso | 7,18 | |
| | | ebenso, etwas Schleim | 7,37 | |
| 19. 1. | | dünn, gelb, fäkulent | 8,29 | |
| 20. 1. | 400 Vollmilch, Schwesternessen | ebenso | 8,07 | |
| 21. 1. | | weiß, weißlichgelb, fäkulent | 8,30 | |
| 22. 1. | | weich, braungelb, fäkulent | 7,83 | |
| 23. 1. | | fest, braungelb, fäbulent | 8,05 | |
| 25. 1. | | ebenso | 7,77 | |
| 26. 1. | | weich, braungelb, fäbulent | 7,17 | |
| 27. 1. | | ebenso | 8,09 | |
| 28. 1. | | obstipiert. | | |
| 29. 1. | | weich, dunkelbraun, fäkulent | 7,65 | |
| 30. 1. | | ebenso | 7,08 | |
| 31. 1. | | ebenso | 7,16 | |
| 1. 2. | | ebenso | 7,54 | |
| 2. 2. | | obstipiert. | | |
| 4. 2. | | weich, dunkelbraun, fäkulent | 7,19 | |
| 5. 2. | | ebenso | 7,70 | |
| 6. 2. | | weich, graubraun, fäkulent | 7,27 | |
| 7. 2. | | obstipiert. | | |
| 8. 2. | | weich, dunkelbraun, fäkulent | 7,51 | |
| 11. 2. | | weich, graubraun, fäkulent | 7,20 | |
| 14. 2. | | weich, dunkelbraun, fäkulent | 8,23 | |
| 15. 2. | | ebenso | 7,64 | |
| 15. 2. | | ebenso | 7,48 | |
| 17. 2. | | geformt, graubraun, sehr stinkend | 6,09 | |
| 18. 2. | 800 Mehlsuppe, Quark | obstipiert. | | Wegen schlechter Stühle am 17. 2. |
| 19. 2. | 400 Vollmilch, Schwesternessen | dünn, dunkelbraun, fäkulent | 5,69 | |
| 22. 2. | | dünn, graubraun, fäkulent | 7,55 | |
| 23. 2. | | fest, zum Teil Knöllchen, graubraun, fäkulent | 7,75 | |
| 26. 1. | | halbweich, graubraun, fäkulent | 7,58 | |
| 27. 2. | | obstipiert. | | |
| 28. 2. | | geformt, dunkelbraun, fäkulent | 6,74 | |
| 1. 3. | | ebenso | 7,97 | |

| Datum | Nahrung | Stuhlbeschaffenheit | Reaktion $P_H$ | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 2. 3. | | geformt, dunkelbraun, fäkulent | 6,46 | |
| 3. 3. | | knollig, dunkelbraun, dumpf fäkulent | 7,51 | |
| 4. 3. | | geformt, dunkelbraun, dumpf fäkulent | 7,01 | Bronchitis. Fieber |
| 5. 3. | | ebenso | 6,42 | |
| 6. 3. | | ebenso | 8,35 | |
| | | ebenso | 8,13 | |
| 7. 3. | | ebenso | 6,65 | |
| | | weich, teilweise dünn, dunkelbraun, fäkulent und etwas säuerlich | 6,02 | |
| 8. 3. | | dünn, dunkelbraun, fäkulent | 6,42 | |

## Literaturverzeichnis.


1. Schmidt, J. Franz, Archiv der Pharmazie **22**, 39. 1840.
2. — Physiolog. u. patholog. Anthropochemie. Berlin 1842.
3. Lehmann, C. G., Handbuch der physiologischen Chemie. Leipzig 1859.
4. Monti, Alois, Über die Veränderungen der Dejektionen im Säuglingsalter und ihren Zusammenhang mit bestimmten Krankheitsformen. Jahrb. f. Kinderheilk. **1**, 299. 1868.
5. Widerhofer, Semiotik des Unterleibes. Jahrb. f. Kinderheilk. **4**, 249. 1871.
6. Wegscheider, Hans, Über die normale Verdauung bei Säuglingen. Berlin 1875. Aug. Hirschwald.
7. Zweifel, Untersuchungen über das Meconium. Archiv f. Gynäkol. **7**, 474. 1875.
8. Vierordt, Karl, Physiologie des Kindesalters in Gerhardt, Handbuch der Kinderkrankheiten **1**, 118. 1877.
9. Rubner, Über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmkanal des Menschen. Zeitschr. f. Biol. **15**, 159. 1879.
10. Uffelmann, Untersuchungen über das mikroskopische und chemische Verhalten der Faeces natürlich ernährter Säuglinge und über die Verdauung der einzelnen Nahrungsbestandteile seitens derselben. Deutsches Archiv f. klin. Med. **28**, 437. 1881.
11. — Über den Fettgehalt der Faeces gesunder Kinder des ersten Lebensjahres und über die Ausnutzung des Fettes seitens derselben bei verschiedener Ernährung. Archiv f. Kinderheilk. **2**, 1. 1881.
12. Reitz, W., Grundzüge der Physiologie, Pathologie und Therapie des Kindesalters. Berlin 1883.
13. Camerer, Wilhelm, Der Stoffwechsel des Kindes von der Geburt bis zur Beendigung des Wachstums. Tübingen 1896.

14. Blauberg, Magnus, Experimentelle und kritische Studien über Säuglingsfaeces bei natürlicher und künstlicher Ernährung. Berlin 1897.
15. Mathes, M., und E. Marquardsen, Die Reaktion des Dünndarminhaltes. Verhandlungen des Kongresses für Innere Medizin April 1898, S. 358.
16. Pusch, Hans, Über die Gärungsverhältnisse und den Eiweißgehalt der Faeces gesunder und kranker Kinder im ersten Lebensjahr. Diss. Bonn 1898.
17. Biedert, Über diätetische Behandlung der Verdauungsstörungen der Kinder. Archiv f. Kinderheilk. **27**, 161. 1899.
18. Hemmeter, John C., Über das Vorkommen von proteolytischen und amylolytischen Fermenten im Inhalt des menschlichen Colons. Archiv f. d. ges. Physiol. 1900, S. 155.
19. Hellström, F. E., Untersuchungen über Veränderungen in der Bakterienzahl der Faeces der Neugeborenen. Archiv f. Gynäkol. 1901, S. 643.
20. Langstein, Leo, Untersuchungen über die Acidität der Stühle bei Brustnahrung. Jahrb. f. Kinderheilk. 1902, S. 350.
21. Caro, W., Über Buttermilch als Säuglingsnahrung. Archiv f. Kinderheilk. **34**, 321. 1902.
22. Teixeira de Mattos, Die Buttermilch als Säuglingsnahrung. Jahrb. f. Kinderheilk. **55**, 1. 1902.
23. Salge, B., Buttermilch als Säuglingsnahrung. Jahrb. f. Kinderheilk. **55**, 157. 1902.
24. Hedenius, J., Über das Schicksal der Kohlehydrate im Säuglingsdarm. Archiv f. Verdauungskrankheiten 1902, S. 379.
25. Biedert und Fischel, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. 12. Aufl. Stuttgart 1902. S. 258.
26. Henoch, Eduard, Vorlesungen über Kinderkrankheiten. Berlin 1903.
27. Rommel, Otto, Über Buttermilch. Archiv f. Kinderheilk. **37**, 253. 1903.
28. v. Kociczkowsky, E., Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 33.
29. Grancher-Comby, Traité des maladies de l'enfance. Paris 1904.
30. Straßburger, Julius, Faeces-Untersuchungen und ihre klinische Bedeutung. Berliner Klinik 1904, H. 190.
31. Selter, Paul, Die Verwertung der Faecesuntersuchung für die Diagnose und Therapie der Säuglingsdarmkatarrhe (nach Biedert). Stuttgart 1904.
32. Gaultier, René, Contribution à l'étude de la réaction normale et pathologique des fèces. Utilité diagnostique. Compt. rend. de la Soc. de Biol. **56**, 604. 1904.
33. Leschziner, Leo, Über die Buttermilch als Säuglingsnahrung. Archiv f. Kinderheilk. **40**, 102. 1905.
34. Biedert, Ph., Die Kinderernährung im Säuglingsalter. Stuttgart 1905.
35. Finkelstein, H., Lehrbuch der Säuglingskrankheiten. Berlin 1905.
36. Baginsky, Adolf, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. Leipzig 1905.
37. Koeppe, Hans, Die Ernährung mit Holländischer Säuglingsnahrung. Jahrb. f. Kinderheilk. **63**, 700. 1906.
38. Heubner, O., Lehrbuch der Kinderheilkunde. Leipzig 1906.

39. Czerny - Keller, Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie **1**, 226ff. Leipzig und Wien 1906.
40. Koplik, Henry, The diseases of infancy and childhood. London 1906.
41. Biedert, Ph., Das Kind, seine geistige und körperliche Pflege. Stuttgart 1906.
42. Schloßmann, Arthur, Die Reaktion des Säuglingsstuhles und ihre Bedeutung für die Praxis. Zentralbl. f. Kinderheilk. Jahrg. XI, Nr. 7. 1906.
43. Comby, Jules, Traité des maladies de l'enfance. Paris 1907, S. 3.
44. Bendix, Bernhard, Lehrbuch der Kinderheilkunde. Berlin 1907, S. 12.
45. Wesener, Medizinisch-klinische Diagnostik. Berlin 1907.
46. Müller, Johann, Über die Reaktion der normalen Säuglingsfaeces. Diss. Rostock 1907.
47. Monti, Alois, Kinderheilkunde in Einzeldarstellungen. Berlin—Wien 1909. Bd. IV u. Bd. I.
48. Hutinel, V., Les maladies des enfants. Paris 1909. Tome III, S. 19.
49. Pfaundler - Schloßmann, Handbuch der Kinderheilkunde. II. Aufl. Bd. I, S. 211.
50. Seitz, Carl, Kurzgefaßtes Lehrbuch der Kinderheilkunde. Berlin 1910.
51. Hecht, Adolf F., Die Faeces des Säuglings und des Kindes. Berlin—Wien 1910.
52. Feer, E., Lehrbuch der Kinderheilkunde. Jena 1911.
53. Talbot, Fritz B., Methods of examining infants stools. Their value. Archives of Ped. **28**, 124. 1911.
54. Binda, Pietro, Sulla reazione normale delle feci del lattante. Rivista di clinica pediatr. **9**, 761. 1911.
55. Guarnieri, Monti, Su una reazione colorante delle feci dei bambini come indice della digestione dei grassi. Rivista di clinica pediatr. **9**, 768. 1911.
56. Lesage, A., Lehrbuch der Krankheiten des Säuglings. Deutsch von R. Fischl. Leipzig 1912.
57. Howe, Paul E., and P. B. Hawk, Hydrogen ion concentration in feces. Journ. of Biol. Chem. 11 129. 1912.
58. Abderhalden, Emil, Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. V. Bd., 1. Teil, S. 337. 1913.
59. Gundobin, N. P., Die Besonderheiten des Kindesalters. Berlin 1912.
60. Zuntz und Loewy, Lehrbuch der Physiologie. Leipzig 1913, S. 528.
61. Weill, E., und A. Dufourt, Le nourrisson. Mars 1914.
62. Schmidt - Straßburger, Die Faeces des Menschen. Berlin 1915.
63. Müller, Erich, Klinische Untersuchungen über die Reaktion von Urin und Stuhl auf neutrale Lackmustinktur bei Kindern. Jahrb. f. Kinderheilk. **84**, 329 ff. 1916.
64. Ylppö, Arvo, Neugeborenen-, Hunger- und Intoxikationsacidosis in ihren Beziehungen zueinander. Berlin 1916. Julius Springer und Zeitschr. f. Kinderheilk. **14**. 1916.
65. Michaelis, Leonor, Die Wasserstoffionenkonzentration. Berlin 1914. Julius Springer. — Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration durch Gasketten. Abderhalden, Handbuch der biochem. Arbeits-

methoden Bd. V, 1. Teil, S. 500. — Die allgemeine Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Biologie. Oppenheimer, Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere. Jena 1913. Ergänzungsbd. S. 10.

66. Friedenthal, Hans, Methoden zur Bestimmung der Reaktion tierischer und pflanzlicher Flüssigkeiten und Gewebe. Abderhalden, Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden. 1, S. 534.

67. Rona, P., Bestimmung der Reaktion mittels Indicatoren. Abderhalden, Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden. Bd. V, 1. Teil, S. 317.

68. Bahrdt u. Mc. Lean, Unters. über die Pathogenese der Verdauungsstörungen im Säuglingsalter. VIII. Mitteil. Zeitschr. f. Kinderheilk. **11**. S. 143. 1914. (Protokolle S. 164—175.)

### Literatur, die z. Z. nicht zu beschaffen war:

Lynch, Ricardo, Etudes des fèces normales. Argentina medica 1904.

Morse, John Lovett, The stools in infancy. New Orleans medical and surgical Journal. Vol. LXV. 1910.

Binda, Sulla reazione chimica delle feci nel lattante. Gaz. med. ital. Jahrg. 64, Nr. 27. 1910.

Perini, Sulla reazione chimica delle feci. La Clin. med. ital. **50**. 1911.

Gaultier, L'examen des garde-robes des nourrissons. Paris médic. Jahrg. 4, Nr. 6.

## Lebenslauf.

Ich bin am 5. August 1880 in Stuttgart als Sohn des Kaufmanns Wilhelm Eitel geboren und evangelischer Religion. 1896 erwarb ich mir den Berechtigungsschein zum einjährig-freiwilligen Dienst. Von 1896 bis 1908 war ich Kaufmann, gab dann meinen Beruf auf und bereitete mich auf die Reifeprüfung vor, die ich im Herbst 1909 bestand. Von da an studierte ich an der Universität Berlin, bestand nach 5 Semestern das Physikum und wurde Anfang August 1914 notgeprüft. Nach Überweisung durch das Ministerium des Innern an das Kaiserin Auguste Victoria-Haus zu Charlottenburg erhielt ich Anfang Oktober 1914 die Approbation als Arzt.

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig